SISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL:

Enraizamento e novas bases para o processo de desenvolvimento

Silvio Antonio Ferraz Cario
Márcia Jucá Teixeira Diniz
José Ricardo de Santana
Carla Cristina Rosa de Almeida
Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira
Eduardo da Motta e Albuquerque

ORGANIZADORES

Coleção População e Economia

UFMG Cedeplar

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

SISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL:

Enraizamento e novas bases para o processo de desenvolvimento

Coleção
População e Economia

Desde 2003, a *Coleção População & Economia* vem servindo como veículo para divulgação dos estudos e pesquisas realizados pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar), em linha com a missão da UFMG de gerar e difundir conhecimento científico, tecnológico e cultural que possa servir como insumo para intervenções transformadoras na sociedade, orientadas para o desenvolvimento socioeconômico regional e nacional.

A partir de 2018, em parceria com a Faculdade de Ciências Econômicas da UFMG, a Coleção População & Economia toma novos rumos com a adoção de um modelo editorial mais moderno e flexível. Voltada para a produção de conteúdo em formato eletrônico, com acesso universal aberto e gratuito, essa nova etapa na história da coleção permitirá que os resultados do nosso trabalho sejam colocados ao alcance do público de maneira mais ágil, transparente e democrática. Reforçamos, assim, nosso compromisso com a relevância social da atividade acadêmica, abrindo as portas para um diálogo mais fértil com o mundo ao nosso redor.

Sílvio Antonio Ferraz Cario
Márcia Jucá Teixeira Diniz
José Ricardo de Santana
Carla Cristina Rosa de Almeida
Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira
Eduardo da Motta e Albuquerque
ORGANIZADORES

SISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL:

Enraizamento e novas bases para o processo de desenvolvimento

Belo Horizonte
Cedeplar
2026

UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais
Reitor Alessandro Fernandes Moreira
Vice Reitor Alamanda Kfoury Pereira

FACE

Faculdade de Ciências Econômicas
Diretora Kely César Martins de Paiva
Vice-Diretor Anderson Tadeu Marques Cavalcante

CEDEPLAR

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
Diretor Bernardo Palhares Campolina Diniz
Vice-Diretor José Irineu Rangel Rigotti

COMITÊ EDITORIAL

Bernardo Lanza Queiroz
Gustavo de Britto Rocha

© 2026, Os autores

Este livro ou parte dele não pode ser reproduzido por qualquer meio sem autorização escrita do Editor.

S623 2026 Sistemas de inovação no Brasil [recurso eletrônico] : enraizamento e novas bases para o processo de desenvolvimento / Silvio Antônio Ferraz Cario, Márcia Jucá Teixeira Diniz, José Ricardo de Santana, Carla Cristina Rosa de Almeida, Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira, Eduardo da Motta e Albuquerque organizadores. - Belo Horizonte: CEDEPLAR, 2026.
1082 p. : il. gráfs. e tabs. - (População e economia)

ISBN: 9786588208359
Inclui bibliografias.

1. Economia. 2. Inovações tecnológicas - Aspectos econômicos - Brasil. 3. Desenvolvimento econômico. I. Cario, Silvio Antônio Ferraz. II. Diniz, Márcia Jucá Teixeira. III. Santana, José Ricardo de. IV. Almeida, Carla Cristina Rosa de. V. Oliveira, Vanessa Criscuolo Parreiras de. VI. Albuquerque, Eduardo da Motta e. VII. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional.

CDD: 330

Elaborada por Isabella de Brito Alves CRB-6/3045
Biblioteca da FACE/UFMG - 103/2026

Publicação sob a licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

PREPARAÇÃO E REVISÃO DE TEXTOS

Maria do Carmo Leite

PROJETO GRÁFICO

Douglas Pêgo / Goió Estúdio

FORMATAÇÃO E MONTAGEM

Sérgio Luz / CS Cultural Design

EDITORA
Av. Antônio Carlos, 6.627
Campus Pampulha – 31270-901 – Belo Horizonte/MG
https://www.cedeplar.ufmg.br

Dedicamos este livro ao Professor Wilson Suzigan, nosso Mestre e um dos pioneiros das discussões relacionadas a sistemas de inovação no país.

Sumário

Prefácio 40
Carlota Perez

Introdução 43
Silvio Antônio Ferraz Cario
Márcia Jucá Teixeira Diniz
José Ricardo de Santana
Carla Cristina Rosa de Almeida
Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira
Eduardo da Motta e Albuquerque

PARTE 1
TEMÁTICA 55

Capítulo 1
A posição do Brasil no cenário internacional e dados preliminares sobre os sistemas estaduais 56
Leonardo Costa Ribeiro
Clara Peralva Carvalho
Guilherme Leite Roriz
Hellen Marianne Oliveira Resende
Sara Cristine da Silva Alves
Carolina Macedo Carvalho

Capítulo 2
A transformação da geografia da ciência e da tecnologia brasileira: desconcentração territorial e mudança estrutural 69
Ester Carneiro do Couto Santos
Lídia Magyar
Leandro Alves Silva

Capítulo 3
O papel habilitador da Embrapa no sistema de inovação agroalimentar brasileiro 108
Myriam Maia Nobre
Arthur Gomes Moreira

Capítulo 4

Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – Embrapii: estrutura e características no contexto do Sistema de Inovação Brasileiro 133

Cristina Missao Borille Kuba
Silvio Antônio Ferraz Cario

PARTE 2

OS SISTEMAS ESTADUAIS
Região Norte 167

Capítulo 5

Configuração do Sistema Regional de Inovação do Acre: uma análise exploratória 168

Bárbara Bruna Mathias de Lima
Cristina Missao Borille Kuba
Silvio Antônio Ferraz Cario

Capítulo 6

O Sistema de Inovação do Amapá: configuração institucional, entraves estruturais e perspectivas de desenvolvimento regional 206

Joselito Santos Abrantes
Jadson Luís Rebelo Porto
Edivan Barros de Andrade
Bruno Ricardo da Silva Castro
Diego Saimon de Souza Abrantes

Capítulo 7

As interfaces do Sistema de Inovação do estado do Amazonas ao longo de 20 anos à luz da economia evolucionária 242

Rosana Zau Mafra
Yudi Lopes Ishihara
Taiane Freitas dos Santos
Biatris Lima Rocha
Maria Goretti F. Araújo

Capítulo 8

Sistema de Inovação do estado do Pará 278

Márcia Jucá Teixeira Diniz
Carlos Eduardo Rodrigues Martins
Leandro Morais de Almeida
Phelipe André Matos Cruz
Gedson Thiago do Nascimento Borges

Capítulo 9

A inovação tecnológica e social no estado de Rondônia: um olhar para compreender os territórios de inovação de Rondônia 326

Artur de Souza Moret
Rosalina Alves Nantes

Capítulo 10

Sistema Regional de Inovação de Roraima: características, limitações estruturais e desafios à consolidação de capacidades regionais de inovação 343

Adilson Giovanini
Wallace Marcelino Pereira
Michel Cleiton Guerreiro de Andrade

Capítulo 11

Sistema Regional de Inovação do Tocantins: características e reflexões para sistemas de regiões periféricas 366

Januário Neto Pereira Sarmento
Janaina Ruffoni
Gisele Spricigo

Região Nordeste 390

Capítulo 12

Políticas públicas de CT&I como vetor de sustentabilidade e competitividade regional: o caso de Alagoas 391

Bruno Setton Gonçalves
Anderson Henrique dos Santos Araújo

Capítulo 13

FAPESB e o ecossistema de inovação da Bahia: mapeamento de contribuições e desafios para o desenvolvimento regional 425

Bernardo Pereira Cabral
Leonardo Bispo de Jesus Júnior
Kaiza Correia da Silva Oliveira
Vinicius Cordeiro

Capítulo 14

Ciência, tecnologia e inovação no Ceará: estrutura e perspectivas do Sistema Estadual de Inovação 449

Jair do Amaral Filho
Francisco Laércio Pereira Braga
Rafaela Cajado Magalhães de Alencar

Capítulo 15

Inovação e propriedade intelectual no Maranhão: evolução do ecossistema, governança e o papel das universidades 478

Rosane Nassar Meireles Guerra

Capítulo 16

Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do estado da Paraíba: uma análise do seu arcabouço institucional, trajetória e indicadores 506

Débora Karyne da Silva Abrantes
Gesinaldo Ataíde Cândido

Capítulo 17

Entre fenecer e florescer: a saga de um [proto]Sistema de Inovação em Pernambuco 538

Ana Cristina Fernandes
Abraham Sicsú
Lucia Melo

Capítulo 18

Ecossistema de Inovação do Piauí: ações estruturantes e perspectivas em capital humano 562

Marina Bezerra da Silva
Helano Diógenes Pinheiro
Eliciana Selvina Ferreira Mendes Vieira
Adriano Olivier de Freitas e Silva

Capítulo 19

O Sistema de Inovação do Rio Grande do Norte: reflexões sobre o desenvolvimento a partir de CT&I 592

Valdênia Apolinário
Luziene Dantas de Macedo
Maria Lussieu da Silva
Juliana Bacelar Araújo

Capítulo 20

Estruturação do Sistema de Apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) em Sergipe: constituição da base científica e resultados em inovação 635

José Ricardo de Santana
Dayanne Santos Silva
Heliana Mary da Silva Quintino
Fernanda Esperidião

Região Centro-Oeste 669

Capítulo 21
Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação 669
Arthur Oscar Guimarães

Capítulo 22
Sistema Regional de Inovação de Goiás: densidade estrutural, concentração espacial e capilaridade territorial limitada 703
Wellington Ribeiro Lopes
Felipe Queiroz Silva
Thiago Cavalcante de Souza
Vitor Pereira Salgado
João Paulo Carvalho

Capítulo 23
Sistema de Inovação Agrícola e a interação universidade-empresa em Mato Grosso: estrutura e estudo de caso em bioinsumos 734
Carla Cristina Rosa de Almeida
Priscila Gomes de Castro
Rodrigo Milano de Lucena

Capítulo 24
Sistema de Inovação do Mato Grosso do Sul em contextos fronteiriços: cooperação interinstitucional e transferência de tecnologias sociais na atuação da Embrapa Pantanal 766
Rosa de Barros Ferreira de Almeida

Região Sudeste 796

Capítulo 25
O Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Espírito Santo no século XXI e sua contribuição para o desenvolvimento capixaba 796
Ednilson Silva Felipe
Érika de Andrade Silva Leal

Capítulo 26
Transformações estruturais no sistema de inovação de Minas Gerais 827
Vanessa Parreiras de Oliveira
Márcia Siqueira Rapini
João Francisco Sarno Carvalho
Rebecka Camondá Pereira
André Luiz da Silva Teixeira

Capítulo 27
A evolução do sistema farmacêutico de inovação no estado do Rio de Janeiro no século XXI: desafios e oportunidades 858
Julia Paranhos
Fernanda Steiner Perin
Jorge Britto

Capítulo 28
Sistema Regional de Inovação no estado de São Paulo: primazia declinante e liderança persistente 887
Renato de Castro Garcia
Marcelo Pinho
Emerson Gomes dos Santos
Suelene Mascarini

Região Sul 942

Capítulo 29
A dinâmica da relação universidade-empresa no estado do Paraná a partir dos anos 2000 943
Antonio Carlos de Campos
Walter Tadahiro Shima
Lívia Maria Santos
Ricardo Lobato Torres
Caroline Hoffmann

Capítulo 30
O Rio Grande do Sul no mapa da ciência, tecnologia e inovação: um sistema em busca de dinamismo 971
Janaina Ruffoni
Adriano José Pereira
Ana Lúcia Tatsch
Felipe Micail da Silva Smolski

Capítulo 31
Arranjo institucional do Sistema Estadual de Inovação de Santa Catarina: um estudo sobre a atuação do Departamento de Inovação da Universidade Federal de Santa Catarina 1012
Silvio Antonio Ferraz Cario
Kamila Vieira Silva Mathias
Paola Azevedo
Hoyêdo Nunes Lins
William José Borges

Sobre os autores 1057

Lista de tabelas

Capítulo 2

Tabela 1 – Artigos científicos por área do conhecimento[1] nos períodos T0, T1 e taxa de variação

Tabela 2 – Pedidos de patentes de invenção depositados por pessoas jurídicas junto ao INPI nos períodos T0, T1 e taxa de variação 89

Tabela 3 – Dez Maiores QLs ajustados por UF, para áreas do conhecimento do CNPq: 2001-2003 - Ajuste: áreas do conhecimento = 70% mais altos; regiões = 70% mais altos 91

Tabela 4 – Dez Maiores QLs ajustados por UF, para áreas do conhecimento do CNPq: 2021-2023 - Ajuste: áreas do conhecimento = 70% mais altos; regiões = 70% mais altos 92

Tabela 5 – Dez maiores QLs ajustados por UF, para campos tecnológicos: 2001-2003 - Ajuste: campos tecnológicos = 70% mais altos; regiões = 70% mais altos 95

Tabela 6 – Dez maiores QLs ajustados para campos tecnológicos: 2021-2023 - Ajuste: campos tecnológicos = 70% mais altos; regiões = 70% mais altos 96

Tabela Anexa 1 – Conversão dos *Research Fields* dos artigos indexados na *Web of Science* para a Árvore do Conhecimento do CNPq 103

Tabela Anexa 1 – Conversão dos *Research Fields* dos artigos indexados na *Web of Science* para a Árvore do Conhecimento do CNPq 104

Tabela Anexa 1 – Conversão dos *Research Fields* dos artigos indexados na *Web of Science* para a Árvore do Conhecimento do CNPq 105

Tabela Anexa 1 – Conversão dos *Research Fields* dos artigos indexados na *Web of Science* para a Árvore do Conhecimento do CNPq 106

Tabela Anexa 1 – Conversão dos *Research Fields* dos artigos indexados na *Web of Science* para a Árvore do Conhecimento do CNPq 107

Capítulo 4

Tabela 1 – Projetos contratados por área de aplicação – Embrapii, Brasil – 2013 – abril de 2026 150

Tabela 2 – Síntese dos resultados das regiões brasileiras – Embrapii, Brasil – 2013 – abril de 2026 158

Capítulo 5

Tabela 1 – Grupos de pesquisa por instituição no estado do Acre – 2026 183

Tabela 2 – Laboratórios cadastrados por instituição no estado do Acre – 2026 189

Tabela 3 – Evolução de projetos contratados/executados pela FUNDAPE no estado do Acre – 2021 a 2026 192

Capítulo 8

Tabela 1 – Solicitação de pedidos de patentes nacionais por área do conhecimento na UFPA – 2023 309

Tabela 2 – Solicitação de pedidos de patentes internacionais por área do conhecimento na UFPA – 2023 310

Tabela 3 – Resultados gerais da CPINT – 2021 a 2023 310

Tabela 4 – *Startup* por tipo de enquadramento jurídico 316

Capítulo 10

Tabela 1 – Quantidade de grupos de pesquisa por instituição e ano em Roraima 350

Tabela 2 – Quantidade de grupos de pesquisa por grande área predominante e ano do censo em Roraima 351

Tabela 3 – Evolução dos grupos de pesquisa e das interações com empresas por instituição de ensino e pesquisa em Roraima (2006-2025) 352

Tabela 4 – Unidades Federativas das instituições parceiras de empresas situadas em Roraima (2025) 354

Tabela 5 – Empresas com relacionamento por setor econômico, segundo o recorte territorial da parceria, 2025 355

Tabela 6 – Tipologia das interações dos grupos de pesquisa de Roraima, 2025 356

Tabela 7 – Formas de remuneração nas interações universidade-empresa em Roraima no ano de 2025 357

Capítulo 11

Tabela 1 – Expansão da formação de pessoal nível superior em cursos de graduação (anos/IES) 381

Tabela 2 – Formação de capital humano em níveis de mestrado e doutorado até o ano 2024 382

Tabela 3 – Número de mestres e doutores empregados no Tocantins por seção da CNAE – 2009, 2019 e 2021 383

Capítulo 12

Tabela 1 –.Bolsas de Apoio e Programas Específicos. FAPEAL, 2015-2024 411

Tabela 2 – Dispêndios públicos estaduais em 2021 (R$1,00) 416

Tabela 3 – Dispêndio empresarial em atividades inovativas em Alagoas em 2017 (R$1,00) e (%) 419

Capítulo 13

Tabela 1 – Participação setorial na taxa de crescimento do PIB baiano, 1975-2024, em (%) 429

Capítulo 15

Tabela 1 – Marcos institucionais e políticas públicas de inovação no Maranhão 481

Tabela 2 – Evolução qualitativa da cultura de proteção intelectual no Maranhão 484

Tabela 3 – Principais atores do ecossistema de inovação no Maranhão 487

Tabela 4 – Posicionamento do estado do Maranhão conforme os indicadores que compõem o Índice Brasileiro de Inovação e Desenvolvimento (IBID), segundo relatório do INPI (INPI, 2025) 491

Tabela 5 – Perfil institucional resumido das ICTs maranhenses quanto à inovação, conforme os relatórios institucionais de 2025 494

Capítulo 18

Tabela 1 – Posição do estado do Piauí nos *rankings* nacionais de inovação, 2021-2025 566

Tabela 2 – Capital humano, Educação Básica, Ensino Superior e P&D no Piauí, no Nordeste e no Brasil, 2025 569

Tabela 3 – Conhecimento e Tecnologia e criação, impacto e difusão do conhecimento no Piauí, no Nordeste e no Brasil, 2025 570

Tabela 4 – Formação de Capital Humano na Graduação, na Pós-Graduação e Inserção de Mestres e Doutores no Piauí, 2025 572

Tabela 5 – Número de bolsas concedidas pela CAPES por grandes áreas no estado do Piauí, 2024 574

Capítulo 19

Tabela 1 – Concessões de patentes pelo INPI, por unidade da federação, 2000-2024 611

Capítulo 20

Tabela 1 – Brasil, Nordeste e Sergipe – participação nos programas de pós-graduação e na titulação de doutores, 2010-2023 (%) 651

Tabela 2 – Brasil, Nordeste e Sergipe – participação na produção científica e em patentes, 2010-2023 (%) 652

Tabela 3 – Sergipe – participação na produção científica e em patentes, por área do conhecimento, 2010-2023 (%) 653

Tabela 4 – Brasil, Nordeste e Sergipe – Participação em marcas e empregos intensivos em conhecimento, 2010-2023 (%) 655

Tabela 5 – Brasil, Nordeste e Sergipe – Participação nos gastos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), 2010-2023 (%) 657

Tabela 6 – Brasil, Nordeste e Sergipe – participação nos dispêndios reembolsáveis e não reembolsáveis, 2010-2023 (%) 659

Tabela 7 – Brasil, Nordeste e Sergipe – participação nos recursos contratados de bolsas RHAE, 2010-2024 (%) 659

Tabela 8 – Sergipe – Distribuição dos projetos de inovação contratados pela FAPITEC, por setor de atividade, 2011-2023 661

Tabela 9 – Brasil, Nordeste e Sergipe – Participação dos grupos de pesquisa que interagem com empresas, 2016-2023 (%) 661

Tabela 10 – Sergipe – Interação de grupos de pesquisa com empresas, por setor de atividade, 2016-2023 (%) 662

Capítulo 21

Tabela 1 – Nº de títulos de mestres e doutores por 100 mil habitantes (DF, C-O e BR / 2009 e 2023) 676

Tabela 2 – Instituições atuantes do segmento de CT&I com sede no território do DF 698

Capítulo 22

Tabela 1 – Resultado da Análise de Componentes Principais 716

Tabela 2 – Resultado do Índice de Moran Global 721

Capítulo 23

Tabela 1 – Resultado CHD e o caso "Panta" 755

Capítulo 25

Tabela 1 – Número de grupos de pesquisa – Espírito Santo e estados selecionados 816

Tabela 2 – Evolução do número de projetos de inovação submetidos na modalidade da subvenção econômica 818

Tabela 3 – Valores executados na atividade finalística – inovação – e no total do Funcitec (2018-2024) em valores correntes 819

Tabela 4 – Número de patentes de invenção – estados selecionados 820

Capítulo 26

Tabela 1 – Participação de Minas Gerais no PIB e no valor adicionado do Brasil (%) 830

Tabela 2 – Informações básicas das empresas presentes na amostra, MG *Survey* II (2024) 843

Tabela 3 – Tipo de inovação de produto (bens ou serviços) implementada pelas empresas nos últimos três anos, MG Survey II (2024) 844

Tabela 4 – Fontes de informação para sugerir novos projetos ou concluir projetos existentes, MG *Survey* II (2024) 845

Tabela 5 – Número de empresas que consideraram determinado canal importante e a média de importância para cada, MG *Survey* II (2024) 846

Tabela 6 – Importância da parceria com universidades ou institutos de pesquisa para obter determinado resultado: número de empresas e média de importância, MG *Survey* II (2024) 848

Tabela 7 – Número de empresas que consideraram determinada forma de financiamento importante para iniciar parcerias ou para o desenvolvimento/evolução de uma parceria existente, MG *Survey* II (2024) 850

Tabela 8 – Média de importância de determinada forma de financiamento para iniciar parcerias ou para o desenvolvimento/evolução de parcerias já existentes, MG *Survey* II (2024) 851

Capítulo 27

Tabela 1 – Indicadores de rentabilidade, adensamento produtivo e produtividade do trabalho da indústria farmacêutica, Brasil e ERJ, médias ponderadas por período, Brasil e ERJ, 2010-2023 867

Tabela 2 – Pesquisadores, grupos, linhas de pesquisa e estudantes por instituições em áreas do conhecimento selecionadas, ERJ, 2023 876

Capítulo 28

Tabela 1 – IES, cursos, docentes e docentes com doutorado em São Paulo e no Brasil 893

Tabela 2 – Quantidade e distribuição das IES por categoria administrativa 894

Tabela 3 – Mestrados e doutorados concluídos por ano em São Paulo e no Brasil 897

Tabela 4 – Indicadores dos resultados de inovações tecnológicas (2015-2017) e dos dispêndios em inovação (2017) 899

Tabela 5 – Emprego total, com ensino superior e POTEC de São Paulo e Brasil (2007 e 2023) 905

Tabela 6 – Fontes de financiamento das atividades inovativas nas empresas industriais inovadoras (em %) 912

Tabela 7 – Uso de recursos públicos em atividades inovativas por empresas industriais inovadoras (em %) 913

Tabela 8 – BNDES: operações contratadas diretas e indiretas não automáticas com apoio à inovação (em R$ milhares de 2025) 916

Tabela 9 – Grupos de pesquisa: total e interativos por área do conhecimento no Brasil e em São Paulo 922

Tabela 10 – Grupos de pesquisa interativos em São Paulo por município/região selecionada 923

Tabela A1 – Distribuição e taxa de variação das IES por microrregiões em SP (2019 e 2024) 935

Tabela A2 – Distribuição e taxa de variação de cursos, docentes e docentes com doutorado por microrregiões em SP (2019 e 2024) 936

Tabela A3 – Emprego total, vínculos com ensino superior e ocupações POTEC por atividade econômica em São Paulo (2007 e 2023) 937

Tabela A4 – Participação dos vínculos com ensino superior e das ocupações POTEC no emprego total por atividade econômica em São Paulo (2007 e 2023) 939

Tabela A5 – Patentes em São Paulo e participação no Brasil 941

Capítulo 29

Tabela 1 – Instituições de ensino e pesquisa e índice de variação (ano base 2000=100) do Brasil, região Sul e do Paraná, 2000-2025 953

Tabela 2 – Grupos de pesquisa e índice de variação (ano base 2000=100) no Brasil, na região Sul e no Paraná, 2000-2025 956

Tabela 3 – Linhas de pesquisa e índice de variação (ano base 2000=100) no Brasil, na região Sul e no Paraná, 2000-2025 958

Tabela 4 – Pesquisadores e índice de variação (ano base 2000=100) no Brasil, na região Sul e no Paraná, 2000-2025 959

Tabela 5 – Grupos de pesquisa x empresas e índice de variação (ano base 2000=100) no Brasil, na região Sul e no Paraná, 2002-2025 962

Lista de gráficos

Capítulo 2

Gráfico 1 – Produção científica e tecnológica brasileira entre 2001-2003 e 2021-2023 80

Gráfico 2 – Evolução da participação e do grau de concentração regional da produção científica brasileira 81

Gráfico 3 – Evolução da participação e do grau de concentração regional da produção tecnológica das UFs 82

Gráfico 4 – Espraiamento científico das UFs entre 2001-2003 e 2021-2023 83

Gráfico 5 – Espraiamento tecnológico das UFs entre 2001-2003 e 2021-2023 85

Capítulo 7

Gráfico 1 – Fomento estadual para do desenvolvimento tecnológico executado pela FAPEAM entre 2004-2024 (R$ milhares) 252

Gráfico 2 – Mestres e doutores titulados com apoio da FAPEAM 253

Gráfico 3 – Mestres empregados no Estado do Amazonas 254

Gráfico 4 – Doutores empregados no estado do Amazonas 255

Gráfico 5 – Tipos e dimensões das inovações 264

Gráfico 6 – Atividade de P&D e aquisição de máquinas 264

Gráfico 7 – Fontes de informação e financeiras 265

Gráfico 8 – Desafios para inovar (antes da implantação) 268

Gráfico 9 – Desafios para implantar a inovação 269

Capítulo 8

Gráfico 1 – Número de grupos de pesquisa nos municípios do Pará (parceiro) com a região Centro-Oeste – 2023 285

Gráfico 2 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará (parceiro) com região Centro-Oeste – 2023 285

Gráfico 3 – Número de grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento do Pará (parceiro) com região Centro-Oeste – 2023 286

Gráfico 4 – Número de grupos de pesquisa nos municípios do Pará (parceiro) com a região Nordeste – 2023 286

Gráfico 5 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará (parceiro) com região Nordeste – 2023 287

Gráfico 6 – Número de grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento do Pará (parceiro) com região Nordeste – 2023 288

Gráfico 7 – Número de grupos de pesquisa nos municípios do Pará (parceiro) com a região Sudeste – 2023 288

Gráfico 9 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará (parceiro) com região Sudeste – 2023 289

Gráfico 8 – Número de grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento do Pará (parceiro) com região Sudeste – 2023 289

Gráfico 10 – Número de grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento do Pará (parceiro) com região Sul – 2023 290

Gráfico 11 – Número de grupos de pesquisa nos municípios do Pará (parceiro) com a região Sul – 2023 290

Gráfico 12 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará (parceiro) com região Sul – 2023 291

Gráfico 13 – Número de grupos de pesquisa nos municípios do Pará (parceiro) – 2023 292

Gráfico 14 – Número de grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento do Pará (parceiro) – 2023 292

Gráfico 15 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará (parceiro) – 2023 293

Gráfico 16 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará /Instituição Origem – 2023 294

Capítulo 10

Gráfico 1 – Quantidade de grupos de pesquisa por instituição, 2025 348

Gráfico 2 – Evolução da quantidade de grupos de pesquisa por instituição, 2002 a 2025 349

Capítulo 11

Gráfico 1 – Dispêndios do governo do estado do Tocantins em C&T e P&D entre 2000 e 2023 378

Gráfico 2 – Dispêndios nacionais com C&T e P&D entre 2000 e 2023 379

Capítulo 12

Gráfico 1 – Orçamento autorizado e orçamento autorizado/RCL. FAPEAL, 2014-2024 410

Gráfico 2 – Editais internos, CONFAP e chamadas públicas. FAPEAL, 2014-2024 414

Capítulo 14

Gráfico 1 – Evolução da participação de cursos de mestrado e doutorado no Ceará em relação ao Nordeste e Brasil (em %) 459

Capítulo 16

Gráfico 1 – Evolução da titulação de doutores e mestres na dimensão Capital Humano em Ciência e Tecnologia, no pilar Condições Estruturais (2000-2024) 523

Gráfico 2 – Evolução da titulação de graduados na dimensão Capital Humano em Ciência e Tecnologia, no pilar Condições Estruturais (2000-2024) 523

Gráfico 3 – Evolução da quantidade de docentes na pós-graduação na dimensão Excelência do Sistema de Pesquisa, no pilar Condições Estruturais (2004-2024) 523

Gráfico 4 – Evolução da publicação bibliográfica per capita na dimensão Excelência do Sistema de Pesquisa, no pilar Condições Estruturais (2001-2025) 523

Gráfico 5 – Evolução da penetração de banda larga na dimensão Infraestrutura, no pilar Condições Estruturais (2007-2025) 524

Gráfico 6 – Evolução do número de instituições de CT&I na dimensão Infraestrutura, no pilar Condições Estruturais (2019-2025) 524

Gráfico 7 – Evolução percentual do dispêndio estadual em P&D na dimensão Dispêndio público em atividades inovativas, no pilar Investimentos (2000–2023) 524

Gráfico 8 – Evolução percentual do dispêndio estadual em ACTC na dimensão Dispêndio público em atividades inovativas, no pilar Investimentos (2000–2023) 524

Gráfico 9 – Evolução percentual do dispêndio estadual em pós-graduação na dimensão Dispêndio Público em Atividades Inovativas, no pilar Investimentos (2013-2023) 525

Gráfico 10 – Evolução percentual do valor médio de desembolso com bolsas para pesquisadores com vínculo empresarial na dimensão Redes de Cooperação, no pilar Atividades Inovativas (2001-2024) 525

Gráfico 11 – Evolução dos depósitos per capita de patentes, marcas e desenhos industriais na dimensão Ativos Intelectuais, no pilar Atividades Inovativas (2001-2017) 525

Gráfico 12 – Evolução das ocupações em ciência, tecnologia e inovação como proporção das ocupações totais na dimensão Ocupações em Ciência, Tecnologia e Inovação, no pilar Impactos (2003-2021) 526

Gráfico 13 – Evolução da absorção de mestres e doutores em setores intensivos em conhecimento e de especialistas em TICs na dimensão Ocupações em Ciência, Tecnologia e Inovação, no pilar Impactos (2006-2021) 526

Gráfico 14 – Evolução das exportações de bens intensivos em tecnologia como proporção das exportações totais na dimensão Exportações Intensivas em Tecnologia e em Conhecimento, no pilar Impactos (2000-2025) 527

Gráfico 15 – Evolução da taxa de crescimento da participação dos microestabelecimentos em atividades relativas às TIC na dimensão Crescimento de Microestabelecimentos em Atividades Relativas às TIC, no pilar Impactos (2006-2021) 527

Capítulo 18

Gráfico 1 – Percentual dos dispêndios em P&D em relação às receitas totais do Governo do Estado do Piauí, do Nordeste e do Brasil, 2020-2023 568

Gráfico 2 – Distribuição de programas de pós-graduação por grande área no Piauí, 2024 572

Gráfico 3 – Número de programas de pós-graduação do Piauí por conceitos na avaliação da CAPES, 2024 574

Gráfico 4 – Bolsas na pós-graduação do estado do Piauí com o apoio FAPEPI, 2022-2024 575

Quadro 1 – Destaque para ações em desenvolvimento da SIA, Piauí, 2025 578

Quadro 2 – Parcerias FAPEPI, Finep e Sebrae no fomento a projetos inovadores, dez/2024 579

Capítulo 19

Infográfico 1 – Principais atores do Sistema de Inovação do Rio Grande do Norte e sua importância na estrutura, 2026 602

Gráfico 1 – Evolução das dotações orçamentárias do FUNDET em valores correntes, 2019-2024 606

Gráfico 2 – Rio Grande do Norte – geração e consumo de eletricidade, em GWh, 2009 a 2024 624

Capítulo 20

Gráfico 1 – Sergipe – Volume de recursos executados pela FAPITEC, por tipo de ação, 2011-2023 (em milhões de R$) 656

Gráfico 2 – Sergipe – Evolução dos recursos executados pela FAPITEC, por tipo de ação, 2011-2023 (em milhões de R$) 657

Capítulo 22

Gráfico 1 – Análise paralela dos componentes principais 717

Gráfico 2 – *Scree Ploot* dos componentes principais 718

Gráfico 3 – Qualidade da representação das variáveis no componente principal 1 719

Capítulo 23

Gráfico 1 – Valor Adicionado Bruto (VAB) por atividade econômica – 2013 e 2021 742

Gráfico 2 – Grupos de pesquisa do CNPq por grande área do conhecimento, 2023 745

Gráfico 3 – Artigos publicados em periódicos indexados na WoS por principais categorias, 2025 746

Gráfico 4 – Concessão/registro de patentes e programas de computador *per capita* – 2013 e 2024 746

Gráfico 5 – Participação dos dispêndios C&T dos governos estaduais em relação ao total por atividade, 2013 e 2023 748

Gráfico 6 – Participação das patentes por setor de aplicação e pedidos de patentes (vigentes) por ano de depósito – EIT/UFMT, 2025 752

Capítulo 25

Gráfico 1 – Espírito Santo: evolução das matrículas em cursos de graduação por modalidade de ensino – entre 2013 e 2023 812

Gráfico 2 – Espírito Santo: número de pessoas no mercado formal de trabalho cursando ou com nível superior completo. 813

Gráfico 3 – Espírito Santo: evolução do número de cursos de mestrado e doutorado – 1996 a 2021 814

Capítulo 27

Gráfico 1 – Valor bruto da produção industrial (VBPI) e valor da transformação industrial (VTI) da indústria farmacêutica (em milhões de R$), Brasil e ERJ, 2010-2023 866

Gráfico 2 – Produção física da indústria farmacêutica, Brasil e ERJ, 2010-2025 (2010=100) 868

Gráfico 3 – Número de cursos, ingressantes, matrículas e concluintes nas áreas do conhecimento selecionadas, ERJ, 2010-2024 870

Gráfico 4 – Distribuição dos programas pelas áreas de conhecimento selecionadas, ERJ, 2010 a 2024 871

Gráfico 5 – Participação do ERJ em relação ao Brasil, indicadores da pós-graduação (programas, docentes, mestres titulados e doutores titulados), 2024 872

Gráfico 6 – Média de notas de programas de pós-graduação por área do conhecimento selecionada, Brasil e ERJ, 2024 873

Gráfico 7 – Grupos, linhas, pesquisadores e estudantes, por áreas selecionadas e subperíodos, ERJ, 2010-2023 874

Gráfico 8 – Participação do ERJ em relação ao Brasil, em termos de grupos, linhas, pesquisadores e estudantes, por áreas selecionadas e subperíodos, 2010-2023 875

Capítulo 28

Gráfico 1 – Participação de São Paulo, da RM de São Paulo e do interior do estado no VTI do Brasil (1970-2021) – em % 890

Gráfico 2 – Participação do estado de São Paulo no VAB do Brasil por ramos e setores de atividade (2003 e 2022) – em % 891

Gráfico 3 – Cursos, docentes e docentes doutores por regiões em São Paulo (2019 e 2024) 896

Gráfico 4 – Atividades inovativas de alta ou média importância para as empresas inovadoras 900

Gráfico 5 – Distribuição do dispêndio em atividades inovativas das empresas inovadoras 900

Gráfico 6 – Fontes de informação de alta ou média importância para a inovação tecnológica 901

Gráfico 7 – Relações de cooperação de alta ou média importância para a inovação tecnológica 901

Gráfico 8 – Participação do emprego com ensino superior de São Paulo e do Brasil (2007-2023) 904

Gráfico 9 – Participação do emprego nas ocupações POTEC de São Paulo e do Brasil (2007-2023) 905

Gráfico 10 – Evolução dos depósitos de pedidos de patentes no estado de São Paulo (2000-2024) 910

Gráfico 11 – Desembolsos totais anuais da Finep (em R$ milhares de 2025) Brasil e São Paulo 914

Gráfico 12 – Participação de São Paulo nos desembolsos da Finep por tipo de beneficiário (em %) 915

Gráfico 13 – Distribuição por programas dos desembolsos da Fapesp com apoio à inovação e parcela dos desembolsos com inovação no Total 918

Gráfico A1 – Distribuição de IES por regiões de São Paulo (2019 e 2024) 934

Capítulo 29

Gráfico 1 – CR4 (em %) das Instituições de ensino e pesquisa, por grupos de pesquisa, do Brasil, da região Sul e do Paraná, 2000-2025 954

Gráfico 2 – CR4 (em %) dos estados brasileiros em grupos de pesquisa, 2002 a 2025 956

Gráfico 3 – Participação relativa (%) dos grupos de pesquisa, por grandes áreas, do Brasil, região Sul e Paraná, em 2025 960

Gráfico 4 – Número de pesquisadores (em mil) por grande área, do Brasil e do Paraná, em 2025 961

Gráfico 5 – Participação relativa (em %) de grupos de pesquisa com relacionamentos com empresas e grupos de pesquisa total, do Brasil, da região Sul e do Paraná, 2002-2025 964

Gráfico 6 – CR4 (em %) dos estados brasileiros em grupos de pesquisa e em grupos de pesquisa com relacionamentos com empresas, 2002 a 2025 965

Capítulo 30

Gráfico 1 – Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento (IBID), evolução do *ranking* dos estados (10 melhores) - 2014-2025 975

Gráfico 2 – Dispêndio estadual em C&T, *per capita* (A) e dispêndio estadual em P&D, *per capita* (B) – 2004-2022 980

Gráfico 3 – Orçamento das FAPs selecionadas, em R$ milhões – 2024 981

Gráfico 4 – Fomento da FAPERGS por categoria – 2024 981

Gráfico 5 – Investimento por agência em estados selecionados, em % – 2024 982

Gráfico 6 – Investimentos em CT&I realizados no Brasil, por agências selecionadas (A); Investimentos em CT&I realizados no RS, por agências selecionadas (B) – 2018 a 2024 983

Gráfico 7 – Quantidade de concluintes da graduação por 100.000 habitantes – 2010-2023 984

Gráfico 8 – Percentual de concluintes de graduação STEM sobre o total de concluintes de graduação no RS – 2010 a 2023 985

Gráfico 9 – Número de programas de pós-graduação para cada 100 mil hab. – 2013-2023 986

Gráfico 10 – Número de discentes em PPGs, para cada 100 mil hab. – 2013-2023 986

Gráfico 11 – Total de bolsas CAPESCAPES concedidas, para cada 100 mil hab. – 2013-2023 987

Gráfico 12 – Total de títulos de Mestrado Acadêmico concedidos e o percentual de participação de mulheres- 2011-2023 987

Gráfico 13 – Total de títulos de Doutorado Acadêmico concedidos e o percentual de participação de mulheres- 2011-2023 988

Gráfico 14 – Número de mestres, por 100 mil hab. (A); Número de doutores, por 100 mil hab. (B) – 2013, 2018 e 2023 988

Gráfico 15 – Número de grupos de pesquisa (A); número de grupos de pesquisa para cada 100.000 hab. (B) – 2014, 2016 e 2023. 989

Gráfico 16 – Número de pesquisadores (A); Número de pesquisadores, para cada 100.000 hab. (B). 2014, 2016 e 2023. 990

Gráfico 17 – Número de grupos de pesquisa no RS por grande área do conhecimento – 2014, 2016 e 2023 990

Gráfico 18 – Grupos de pesquisa e grupos com interações, no Brasil e no RS – 2023 991

Gráfico 20 – Ranking de complexidade econômica para os 10 estados em destaque no Brasil- 2003 – 2023 994

Gráfico 21 – Participação (%) dos vínculos industriais sobre os vínculos totais para estados selecionados- 2004-2024 995

Gráfico 22 – Vínculos industriais setoriais conforme a intensidade tecnológica (% sobre vínculos totais) para o Rio Grande do Sul- 2004-2024 996

Gráfico 23 – Número de vínculos com ensino superior para cada 1.000 vínculos- 2004-2022 997

Gráfico 24 – Vínculos POTEC por intensidade tecnológica setorial da OCDE (por 100.000 hab.) – 2004-2024 998

Gráfico 25 – Quantidade de patentes depositadas (A); Quantidade de patentes concedidas (B) – 2004-2024 999

Gráfico 26 – Exportações de bens manufaturados por intensidade tecnológica (US$ *per capita*) – 2004-2024 1000

Quadro 2 – Ecossistemas Regionais de Inovação no Rio Grande do Sul (ERIs/RS) 1003

Capítulo 31

Gráfico 1 – Propriedades intelectuais – SINOVA, UFSC, 2026 1037

Gráfico 2 – Trajetória histórica de evolução das propriedades intelectuais – SINOVA, UFSC – 2008-2024 1038

Gráfico 3 – Evolução dos pareceres do SINOVA, UFSC – 2017-2025 1041

Gráfico 4 – Evolução do número de seguidores das mídias, SINOVA – UFSC, 2020-2026 1043

Lista de figuras

Capítulo 2

Figura 1 – Universo de SNIs em 1998: posição do Brasil 60

Figura 2 – Universo de SNIs em 2022: posição do Brasil 61

Figura 3 – Universo de SRI dos estados brasileiros: 2002 63

Figura 4 – Universo de SRI dos estados brasileiros: 2022 64

Capítulo 3

Figura 1 – Distribuição geográfica das unidades descentralizadas da Embrapa no Brasil (2025) 114

Figura 2 – Funções habilitadoras da Embrapa no sistema de inovação agroalimentar brasileiro 116

Capítulo 4

Figura 1 – Organograma da Embrapii 141

Figura 2 – Resultado geral da Embrapii, Brasil – 2013 – abril de 2026 147

Figura 3 – Evolução de contratação de projetos pelas unidades Embrapii, Brasil, 2013 a abril de 2026 149

Figura 4 – Mapa com valor total dos projetos contratados por estado das unidades Embrapii – 2013 – abril de 2026 151

Figura 5 – Resultados das unidades Embrapii da região Nordeste, Brasil – 2013 – abril de 2026 153

Figura 6 – Resultados das unidades Embrapii da região Sudeste, Brasil – 2013 – abril de 2026 154

Figura 7 – Resultados das unidades Embrapii da região Sul, Brasil – 2013 – abril de 2026 154

Figura 8 – Resultados das unidades Embrapii da região Norte, Brasil – 2013 – abril de 2026 155

Figura 9 – Resultados das unidades Embrapii da região Centro-Oeste, Brasil – 2013 – abril de 2026 156

Capítulo 5

Figura 1 – Mapa da Amazônia Legal – Brasil – 2025 178

Figura 2 – Projeto IETÉ / INPA – SAMSUNG – Rede de monitoramento ambiental da Bacia Hidrográfica do Educandos P. D & I 190

Figura 3 – Representação aproximada do Sistema Regional de Inovação do Acre (SRI/AC): atores e interações 193

Capítulo 8

Figura 1 – Rede de colaboração institucional para a produção de material científico e tecnológico no estado do Pará, em 2023 (Padrão Kamada-Kawai). 295

Figura 2 – Rede de colaboração institucional para a produção de material científico e tecnológico no estado do Pará, em 2023 (Padrão Fruchterman-Reingold). 296

Figura 3 – Dispêndio (US$) anual (2015) para o financiamento das atividades dos grupos de pesquisa da UFPA 298

Figura 4 – Dispêndio (US$) anual (2024) para o financiamento das atividades dos grupos de pesquisa da UFPA 299

Capítulo 10

Figura 1 – *Framework* analítico utilizado para caracterizar o Sistema Regional de Inovação de Roraima 346

Figura 1 – Distribuição espacial das empresas parceiras dos grupos de pesquisa sediados em Roraima por Unidade Federativa (2006-2025) 353

Figura 2 – Caracterização do SRI do estado de Roraima 359

Capítulo 11

Figura 1 – Síntese dos destaques históricos relacionados ao SRI tocantinense 377

Capítulo 12

Figura 1 – Ranking dos estados com maior proporção de bolsas de mestrado e doutorado: Proporção de alunos de pós-graduação beneficiados pela Bolsa CNPq, CAPES ou FAPs dos estados 413

Capítulo 13

Figura 1 – Participação setorial no PIB baiano, 1980-2024, em % 429

Figura 2 – Distribuição municipal do emprego formal do setor industrial na

Bahia, 1990-2024 430

Figura 3 – Número de artigos financiados pela FAPESB por ano 439

Figura 4 – Número de artigos financiados pela FAPESB por área, ANZSRC 2020 440

Figura 5 – Periódicos com mais publicações financiadas pela FAPESB, com destaque para os nacionais 441

Figura 6 – Organizações com mais publicações financiadas pela FAPESB 442

Capítulo 14

Figura 1 – Ceará: estrutura do Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia (2020) 454

Figura 2 – Ceará: estratégias de C&T segundo dimensões 456

Figura 3 – Ceará: diagnóstico da pesquisa científica segundo grupos de pesquisa (2000 e 2025) 462

Figura 4 – Ceará: panorama dos dispêndios com C&T, P&D e ACTC (2000 – 2023). 464

Figura 5 – Ceará: condições do ecossistema de inovação do Ceará. 465

Figura 6 – Síntese dos *cases* emergentes do Sistema Estadual de Inovação do Ceará. 467

Capítulo 15

Figura 1 – Número de depósitos de patentes no Maranhão, entre os anos de 1985 e 2025 483

Figura 2 – Estrutura simplificada de governança do ecossistema de inovação do Maranhão 486

Figura 3 – *Ranking* geral do índice de inovação e desenvolvimento segundo anuário da Coordenação Geral de Economia e Inovação, 2025 490

Figura 4: Desempenho em inovação em relação ao nível de renda (IBID x PIB *per capita*) no Brasil, conforme dados da Coordenação-Geral de Economia e Inovação do INPI 491

Figura 5 – Hélice Quádrupla do Sistema de Inovação 493

Figura 6 – Imagem representativa adaptada do portal da Agência Mandacaru da UEMA, destinado a divulgar as ações de inovação, empreendedorismo e transferência de tecnologia da Instituição 497

Figura 7 – Número de depósitos de patentes, desenho industrial, programas de computador e marcas realizadas pela UEMA no INPI, 2010-2022 498

Figura 8 – Evolução do número de depósitos de patentes nos últimos cinco anos, mostrando que em todo o período essa atividade sempre superou a meta estabelecida 500

Figura 9 – Prospecção de pesquisa e desenvolvimento no IFMA, considerando parcerias diversas e convênios no período entre 2019 e 2024 501

Figura 10 – Proteção por direito de Propriedade Industrial depositado entre 2020 e 2025 502

Figura 11 – Total de patentes concedidas à UFMA entre 2020 e 2025 503

Capítulo 19

Figura 1 – Distribuição espacial dos campi das principais IES públicas, Rio Grande do Norte, 2024 613

Capítulo 20

Figura 1 – FAPITEC/SE – Processo de operação dos recursos de fomento 647

Capítulo 21

Figura 1 – Modelo cibernético-informacional 673

Figura 2 – Representação da quádrupla hélice 681

Figura 3 – Mapa da estratégia 683

Capítulo 22

Figura 1 – Mapa do fator geral do SRI de Goiás 722

Figura 2 – Mapa do Índice de Moran Local (LISA) do SRI de Goiás 724

Figura 3 – Mapa de *cluster* LISA – SRI de Goiás 727

Capítulo 23

Figura 1 – Dimensões do Sistema Estadual de Inovação 741

Figura 2 – Distribuição territorial das IES públicas e escolas técnicas estaduais1 744

Figura 4 – Vertentes e integrantes do SIA de Mato Grosso 749

Figura 3 – Registros do biorreator da empresa,[1] do produto comercializado[2] e da aplicação da tecnologia Panta no cultivo de soja1 753

Figura 4 – Nuvem de palavras gerada pela Análise Lexical 754

Figura 5 – Elementos centrais dos discursos e suas conexões, identificados pela análise de similitude 757

Capítulo 24

Figura 1: Faixa de fronteira e municípios da fronteira Brasil-Bolívia 776

Figura 2 – Mosaico de vitrine tecnológica no Assentamento Taquaral – Corumbá-MS 788

Capítulo 25

Figura 1 – Reunião no Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) em 24 de março de 2004 – Pauta – a institucionalização do Sistema Estadual de CT&I capixaba 807

Capítulo 26

Figura 1 – Mapa da distribuição geográfica da rede federal de educação profissional e tecnológica em Minas Gerais 835

Figura 2 – Mapa de distribuição geográfica das universidades federais de Minas Gerais 836

Figura 3 – Mapa de distribuição geográfica da UEMG e Unimontes 837

Capítulo 31

Figura 1 – A trajetória institucional da ciência em Santa Catarina, 2000-2023 1023

Figura 2 – Evolução da estrutura da ciência em Santa Catarina, 2000-2023 1024

Figura 3 – Trajetória do Departamento de Inovação – SINOVA – UFSC 1981 – 2022 1030

Lista de quadros

Capítulo 2

Quadro 1 – Síntese das interseções identificadas entre produção científica e tecnológica e as regiões do país para o triênio 2021-2023, considerando os QLs das atividades científicas e tecnológicas 98

Capítulo 4

Quadro 1 – Exemplos de credenciamento de unidades Embrapii – Brasil – 2014 – abril de 2026 142

Quadro 2 – 17 unidades Embrapii credenciadas por região brasileira – Nordeste – 2013 – abril de 2026 143

Quadro 3 – 46 unidades Embrapii credenciadas por região brasileira – Sudeste – 2013 – abril de 2026 144

Quadro 4 – 16 unidades Embrapii credenciadas por região brasileira – Sul – 2013 – abril de 2026 145

Quadro 5 – Cinco unidades Embrapii credenciadas por região brasileira – Norte – 2013 – abril de 2026 146

Quadro 6 – Seis unidades Embrapii credenciadas por região brasileira – Centro-Oeste – 2013 – abril de 2026 146

Capítulo 5

Quadro 1 – Exemplos de projetos prioritários disponíveis na Carteira da SUDAM da Amazônia Legal que podem receber investimentos e incentivos, incluindo recursos provenientes de incentivos fiscais – no estado do Acre – 2026 181

Quadro 2 – Projetos desenvolvidos na Embrapa no estado do Acre – 2015 a 2026 186

Quadro 3 – Projetos desenvolvidos pelo ICMBio na base avançada do CNPT no estado do Acre – 2026 188

Capítulo 6

Quadro 1 – Marcos históricos da institucionalização da CT&I no Amapá 211

Capítulo 7

Quadro 1 – Indicadores de inovação nas empresas do estado do Amazonas ao longo de 20 anos 247

Quadro 2 – Grupo de ações de desenvolvimento tecnológico no estado do Amazonas fomentados pela FAPEAM 250

Quadro 3 – Cursos de pós-graduação no estado do Amazonas voltados à inovação 257

Quadro 4 – Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) em atividade identificadas no estado do Amazonas 261

Capítulo 8

Quadro 1 – Laboratórios e empresas entrevistadas – 2025/2026 302

Quadro 2- Número de bolsistas nos laboratórios e empresas pesquisadas, 2025-2026. 303

Quadro 3 – Inovações de produtos, inovações de processo e patentes das empresas e laboratórios 2025-2026 304

Quadro 4 – Número de *startups* por área de atuação – dados atuais 315

Quadro 5 – Oferta de vagas e número de turmas de graduação por IES, 2019-2024 317

Quadro 6 – Oferta de vagas por região de integração no Pará, 2019-2024 318

Capítulo 9

Quadro 1 – Marco regulatório e iniciativas de fomento à inovação em Rondônia (2017-2026) 333

Quadro 2 – Tendências prioritárias para o ecossistema de inovação de Rondônia (2026) 338

Capítulo 11

Quadro 1 – Síntese das fontes de dados utilizados para caracterização do SRI do Tocantins 371

Capítulo 12

Quadro 1 – Fontes documentais utilizadas na pesquisa 399

Quadro 2 – Fontes de dados quantitativos utilizadas na pesquisa 400

Quadro 3 – Síntese dos indicadores de CT&I 400

Quadro 4 – Síntese da estratégia metodológica 401

Quadro 5 – Cronologia do marco regulatório 404

Quadro 6 – Editais CONFAP/FAPEAL (2017-2019) 407

Quadro 7 – Editais CONFAP/FAPEAL (2019-2024) 408

Quadro 8 – Quantitativo de total de auxílios ofertados pela FAPEAL, 2015-2024 412

Quadro 9 – Síntese comparativa dos polos 418

Quadro 10 – Síntese dos principais achados por eixo de indicadores 420

Quadro 11 – Síntese integrada da triangulação421

Capítulo 16

Quadro 1 – Descrição dos atores sociais envolvidos com o sistema de CT&I no Estado da Paraíba 521

Capítulo 19

Quadro 1 – Evolução institucional do Sistema de Inovação do RN (SI-RN), 1989-2024 599

Quadro 2 – FAPERN – principais programas de apoio à pesquisa no Rio Grande do Norte 605

Quadro 3 – Perfil dos investimentos em pesquisa das FAPs do Nordeste, por categoria de fomento (em %), em 2024607

Quadro 4 – Investimentos em CT&I realizados pelas principais agências de fomento no Nordeste (%), em 2024 608

Quadro 5 – Índice FIEC de Inovação dos estados, regiões e UFs do Nordeste, 2021/2025 612

Quadro 6 – Rio Grande do Norte – ICTs públicas, servidores docentes e técnicos, discentes e cursos existentes, 2024 614

Quadro 7 – Rio Grande do Norte – ICTs públicas – dados sobre pesquisa e inovação até 2024 615

Quadro 8 – Rio Grande do Norte – incubadoras por área de atuação, instituição, ano de criação e localização, 2025 616

Quadro 9 – Rio Grande do Norte – principais atores do Sistema Produtivo e Inovativo em Saúde, 2025 620

Quadro 10 – Rio Grande do Norte – principais atores do Sistema Produtivo e Inovativo em Energia Renovável do Rio Grande do Norte 625

Capítulo 20

Quadro 1 – Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação do Sistema Regional de Inovação de Sergipe, 2023 641

Quadro 2 – Ambiente de inovação do Sistema Regional de Sergipe, 2023 644

Quadro 3 – Variáveis e base de dados utilizadas 648

Capítulo 22

Quadro 1 – Resumo das 31 variáveis do Sistema Regional de Inovação de Goiás 713

Capítulo 24

Quadro 1 – Evolução da transição agroecológica no Assentamento Rural 72 e sua articulação com a transferência de tecnologias sociais na fronteira Brasil-Bolívia 786

Capítulo 25

Quadro 1 – Categorias de análise do desempenho do sistema de CT&I no Espírito Santo – 2000-2025 809

Capítulo 26

Quadro 1 – Compilado de leis estaduais de Minas Gerais vinculadas à inovação tecnológica e ao empreendedorismo. 838

Quadro 2 – Unidades Embrapii em Minas Gerais 839

Capítulo 30

Quadro 1 – Tipos de relacionamento 992

Capítulo 31

Quadro 1 – Categorias de análise para o estudo sobre a atuação do SINOVA, UFSC – 2026 1021

Quadro 2 – Ações do Programa de Inovação e Empreendedorismo do SINOVA – 2024 1036

PREFÁCIO

Vivemos um período de profunda transformação. Um novo paradigma tecno-econômico se desdobra, impulsionado pelas tecnologias digitais e cada vez mais moldado pelos imperativos da sustentabilidade, da circularidade e da transição para uma economia verde. Como em outras inflexões históricas, essa transição abre janelas de oportunidade – momentos em que países de industrialização tardia podem redefinir suas trajetórias de desenvolvimento. Tais oportunidades, contudo, não são automáticas nem igualmente acessíveis. Elas precisam ser reconhecidas, compreendidas e aproveitadas estrategicamente.

Nesse contexto, países como o Brasil ocupam uma posição particularmente significativa. Com seus vastos recursos naturais, suas capacidades científicas e sua experiência acumulada em áreas como agricultura, energia e biodiversidade, o Brasil reúne o potencial para tornar-se um ator central na construção de caminhos de desenvolvimento sustentável. Como já se argumentou em diferentes fóruns, a transição em curso oferece aos países do Sul Global a possibilidade não apenas de alcançar os demais (catch up), mas de dar um salto adiante – desde que sejam capazes de alinhar suas estruturas produtivas, instituições e sistemas de inovação ao paradigma emergente.

Esse alinhamento, no entanto, não pode ser alcançado sem uma compreensão profunda das capacidades existentes e das restrições persistentes. Para aproveitar uma janela de oportunidade, é essencial saber onde residem as forças, onde permanecem os gargalos e como diferentes territórios e instituições respondem a condições em mudança. É precisamente aqui que este volume oferece uma contribuição oportuna e poderosa.

Sistemas de inovação no Brasil: enraizamento e novas bases para o processo de desenvolvimento proporciona uma perspectiva rara e instigante sobre a complexidade da inovação em um país tão grande e diverso. Ao reunir experiências de todos os 26 estados brasileiros, o livro revela uma paisagem marcada por profunda heterogeneidade – econômica, institucional e cultural. Mas, em vez de tratar essa diversidade como um problema a ser superado, o volume mostra a possibilidade de convertê-la em fonte de aprendizado, experimentação e renovação.

Há algo particularmente valioso – e, de fato, urgente – nesse esforço. A riqueza da diversidade histórica e cultural do Brasil, refletida na pluralidade de experiências aqui documentadas, oferece uma base singular para compreender como os sistemas de inovação efetivamente funcionam em condições de desigualdade e assimetria. Não se trata de uma questão marginal: ela é central para os desafios enfrentados pela maioria dos países do Sul Global.

A própria realização deste volume é, em si mesma, digna de nota. Ela reflete o esforço coletivo de autores oriundos de uma ampla gama de universidades e instituições, cada um trazendo o conhecimento situado de suas regiões e contextos. Ao fazê-lo, o livro incorpora a própria dinâmica que se propõe a analisar: distribuída, plural e ancorada na experiência concreta. Ele não impõe um modelo único; revela múltiplos caminhos.

O que emerge destas páginas não é um quadro nítido ou linear. Os sistemas de inovação aparecem como configurações em evolução e, com frequência, fragmentadas, moldadas pela interação, pelos desafios de coordenação, pelos legados institucionais e por processos contínuos de construção de capacidades. É, no entanto, precisamente nessa complexidade que residem as possibilidades de transformação.

Para os países que buscam se posicionar no novo paradigma, a lição é clara. Não basta adotar tecnologias ou replicar políticas concebidas em outros lugares. O que se exige é a capacidade de construir sobre as forças existentes, enfrentar as fragilidades estruturais e articular direções coerentes de mudança. Trata-se de um processo profundamente contextual – que depende da compreensão das configurações específicas de atores, instituições e capacidades no interior de cada sociedade.

Nesse sentido, a importância de compartilhar e sistematizar experiências como as apresentadas neste volume é inestimável. A aprendizagem é cumulativa, e é por meio do exame cuidadoso de trajetórias diversas que estratégias de desenvolvimento mais eficazes e sensíveis ao contexto podem emergir. Para o Brasil, este livro oferece um espelho essencial. Para o Sul Global, constitui valiosa fonte de reflexão.

Num momento em que a mudança tecnológica abre novos rumos para o Sul Global, e em que a sustentabilidade se tornou um princípio organizador central, a questão já não é se a transformação ocorrerá, mas como – e para quem. Este volume nos faz lembrar que a resposta depende não apenas das tendências globais, mas da capacidade de cada país de compreender a si mesmo, de mobilizar sua diversidade e de agir estrategicamente dentro de cada uma das janelas de oportunidade que a história abre.

Em termos práticos, o livro é um convite a aprender uns com os outros, compartilhando experiências e comunicando os fatores de sucesso e de fracasso. A inovação institucional, em particular, é um fator essencial para a definição do resultado. Essa visão caleidoscópica da experiência brasileira com políticas de inovação é singularmente valiosa e não deve ser desperdiçada. É um tesouro para toda a América Latina e além.

Carlota Perez
(www.carlotaperez.org)

Sistemas de Inovação no Brasil: enraizamento e novas bases para o processo de desenvolvimento

Silvio Antônio Ferraz Cario
Márcia Jucá Teixeira Diniz
José Ricardo de Santana
Carla Cristina Rosa de Almeida
Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira
Eduardo da Motta e Albuquerque

Introdução

A originalidade deste livro é apresentar um estudo que avalia o Sistema de Inovação do Brasil desagregado por todos os estados e o Distrito Federal, com todos os sistemas estaduais estudados simultaneamente e em conjunto.

Essa visão preliminar do conjunto dos Sistemas de Inovação no Brasil – daí o título do livro – permite uma nova forma de investigar o estágio de construção do nível nacional, ao captar a heterogeneidade e a diversidade existente em um sistema de inovação de dimensões continentais. Heterogeneidade e diversidade que podem se transformar em pontos fortes na dinâmica deste sistema.

Este livro é resultado da interação entre grupos de pesquisa do conjunto do país, em um processo de colaboração que se constrói desde o início deste século, com um marco importante em um livro publicado em 2011: *Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil* (Suzigan *et al.*, 2011). A colaboração construída na preparação daquele livro é o ponto de partida deste novo livro.

O referencial teórico em torno do conceito de sistemas de inovação, elaboração pioneira de Freeman (1982; 1987; 1988), Nelson (1988; 1993) e Lundvall (1988), centrados incialmente em torno de seu nível nacional, é uma interseção acadêmica que articula essas ricas interações acadêmicas.

A consolidação e a ampliação dessas interações acadêmicas, em especial em discussões ao longo dos Encontros Nacionais de Economia Industrial e da Inovação (ENEIs), organizados pela Associação Brasileira de Economia Indus-

trial e da Inovação (ABEIN), geraram um projeto de pesquisa em comum: Sistemas de inovação e transformações estruturais (Edital Universal, Projeto CNPq 403472/2023-7), que em seu módulo III.3 organizava esse processo.

Workshops realizados no VIII ENEI (Goiânia, 2024) e no IX ENEI (Fortaleza, 2025) organizaram o processo de pesquisa e a redação dos capítulos. A estruturação desse processo em torno de coordenações regionais foi um passo essencial para darmos conta do conjunto de estados envolvidos, incluindo um conjunto de reuniões virtuais regionais para acompanhamento da pesquisa e da redação.[1] O *workshop* realizado no X ENEI (Aracaju, 2026) conclui o processo com a apresentação das versões finais dos capítulos que constituem este livro.

A estrutura do livro é resultado desse processo, organizado por regiões, incluindo todas as unidades da federação a partir de reflexões de pesquisadores e profissionais nelas localizadas.[2] O que é tratado em cada capítulo já é uma demonstração da diversidade e da heterogeneidade dos diversos sistemas estaduais, pois a definição do que seria abordado ficou por conta de cada pesquisador e equipe estadual. A leitura dos capítulos expõe essa diversidade, que envolve desde os diferentes estágios de construção dos sistemas estaduais, as diferenças em termos das instituições que os compõem, os diferentes enfoques de pesquisa dos grupos e as diferentes posições institucionais de seus autores.

Parte da diversidade entre os capítulos deste livro é a forma como cada equipe desenvolve o conceito de sistema de inovação para dar conta dos desafios de pesquisa. Se o ponto de partida é a elaboração agora clássica de Freeman, Nelson e Lundvall, as diferentes ênfases e diferentes explorações nas abordagens desenvolvidas pelas diferentes equipes é parte da riqueza deste livro. Por isso, cada capítulo tem uma seção dedicada ao quadro teórico adotado, oportunidade para explicitação de como o conceito de sistema de inovação é enriquecido para tratar das especificidades históricas, geográficas e institucionais de cada estado. Esse movimento de elaboração teórica é uma contribuição deste livro para o enriquecimento da elaboração do conceito de sistema de inovação, pelos diversos pontos sugeridos e pelos diversos diálogos com outras elaborações que as equipes dos estados consideraram necessários para o tratamento adequado da elaboração pioneira de Freeman, Nelson e Lundvall considerando as condições específicas do Brasil e de suas diversas regiões.

---

1. As coordenações regionais foram as seguintes: Norte: Márcia Diniz (UFPA); Nordeste: José Ricardo de Santana (UFS); Centro-Oeste: Carla Almeida (UFMT); Sudeste: Vanessa Oliveira (UFOP); Sul: Sílvio Cario (UFSC).

2. Apenas duas unidades (Acre e Roraima), em função de dificuldades de articulação constrangidas por prazos que a pesquisa deve cumprir, não tiveram seus capítulos escritos por pesquisadores nelas localizadas.

A estrutura do livro foi gestada ao longo de sua elaboração: para a melhor compreensão do conjunto do processo no Brasil, decidiu-se incluir capítulos mais gerais que poderiam contribuir para a contextualização das diversas experiências estaduais. Por isso, o livro começa com um conjunto de capítulos temáticos: uma tentativa de localizar o Brasil no cenário internacional e avaliar as mudanças nos últimos 20 anos na posição do país; uma sistematização de dados básicos de ciência e tecnologia no país para avaliar a diferenciação entre os estados; dois estudos sobre instituições que impactam tanto o sistema nacional como os diversos sistemas estaduais – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) – como potenciais indicações de mudanças estruturais no país.

1. O Brasil no cenário mundial

Este livro é parte de um projeto que pergunta sobre transformações estruturais que se relacionam com sistemas de inovação. Por um lado, sistemas de inovação provocam transformações estruturais, na medida em que em países líderes eles estão entre as causas de revoluções tecnológicas que reconfiguram a economia mundial. Por outro lado, transformações estruturais impactam sistemas de inovação, transformando-os – a emergência de novas tecnologias de comunicação e informação certamente sustenta a multiplicação de fluxos internacionais que geram novas hierarquias nos sistemas de inovação.

O período recente tem conhecido diversas transformações estruturais, tanto tecnológicas – como a emergência das tecnologias associadas à inteligência artificial – como geopolíticas – ilustradas pela ascensão da China.

A primeira questão, portanto, seria sobre como o Brasil – o sistema de inovação do país – tem se colocado no cenário internacional. O Capítulo 1 busca trazer elementos para essa questão, indicando como em um universo de sistemas de inovação em permanente mudança e expansão o Brasil tem conseguido se manter na mesma distância dos países líderes. Na análise apresentada no Capítulo 1, o sistema de inovação do Brasil mantém-se desde 2002 no grupo intermediário – no "regime de interação" 2 –, ao lado de países como a África do Sul, a Índia, o México, a Rússia.

Essa posição de estagnação relativa – o país se movimenta, mas como a fronteira entre o centro e a periferia também se movimenta, o hiato em relação aos países mais desenvolvidos se mantém constante – deve ser comparada a duas outras possibilidades. A primeira, em relação aos países no "regime de interação"

1 – os países mais pobres e com sistemas de inovação em fases ainda iniciais de construção, como Uganda, Congo, Guatemala – a posição do Brasil seria mais positiva, pois pelo menos tem conseguido manter-se na mesma distância – em uma "armadilha da renda média" –, ao contrário desses países que estariam sob processos de *falling behind*. A segunda, em relação a países que conseguiram implementar processos de *catch-up*, como a Coreia do Sul, demonstra um potencial ainda não realizado – que deve ser uma meta de políticas públicas no país.

A segunda questão, decorrente da permanência do Brasil no regime de interação 2, é sobre a existência de mudanças internas que pelo menos foram capazes de manter o país nesse regime, evitando trajetórias de *falling behind*. O Capítulo 2 introduz informações e dados que ajudam essa reflexão, ao apontar para a expansão das produções científicas e tecnológicas internas. Essas expansões internas, relacionadas à expansão do ensino superior, criação de novas instituições e implementação de políticas de inovação no país, além de outras mudanças que são detalhadas nos diversos capítulos relativos aos estados, estão entre as condições para a preservação da posição no cenário internacional e, ao mesmo tempo, determinam importantes mudanças internas: a expansão geral no país relaciona-se a importantes transformações geradas a partir de dinâmicas próprias aos diferentes estados.

O Capítulo 2 apresenta uma combinação entre os processos de expansão da produção científica e tecnológica no país e a desconcentração dessas produções, embora com desigualdade na intensidade dessas desconcentrações: mais intensa na produção científica do que na tecnológica. As expansões nas produções científica e tecnológica também se relacionam com indícios de especialização em termos de estados e de regiões.

Em suma, a leitura dos Capítulos 1 e 2 demonstra a combinação de uma estagnação relativa do país em relação ao cenário internacional, mas com a ocorrência de transformações internas expressivas. Essa combinação traz questões que devem ter mais elementos para avaliação na leitura do conjunto das experiências estaduais.

Os capítulos seguintes, ainda na primeira parte do livro, buscam trazer elementos para entender mudanças importantes no sistema de inovação do país. O Capítulo 3 apresenta uma análise da Embrapa, instituição-chave para uma das mudanças mais importantes da economia brasileira nos últimos 30 anos – as transformações na produção agrícola brasileira, que remoldam a estrutura do país. A Embrapa está na raiz desta transformação estrutural (Klein; Luna, 2020). Além disso, a distribuição das unidades da Embrapa pelas diversas regiões do país contribui para a desconcentração identificada no Capítulo 2. Outra mudan-

ça institucional importante é a criação da Embrapii em 2013, tema do Capítulo 4, que introduz discussões sobre o impacto dessa nova agência no padrão de financiamento da pesquisa nacional. A Embrapii aparece em diversos capítulos que identificam sua presença nos arranjos institucionais estaduais. A criação da Embrapii pode ser relacionada a tentativas, intencionais ou não, de reversão de outra importante mudança estrutural que persiste no período mais recente – a desindustrialização do país, tema recorrente em diversos capítulos.

Assim, na primeira parte do livro temos importantes indicações sobre movimentos no cenário internacional – a estagnação relativa – com importantes transformações internas, na estrutura da economia e na distribuição das atividades científica e tecnológicas pelo país.

2. A presença da questão da inovação no país nos últimos 20 anos

A primeira parte do livro, com o capítulo sobre a Embrapii, introduz uma temática que será encontrada com diferentes graus de detalhamento ao longo dos capítulos sobre os estados: o tratamento do tema da inovação como algo presente no dia a dia da política no país e nos estados. A Embrapii é uma nova agência, criada em 2013, reflexo de outras iniciativas que mantiveram a temática da inovação, da ciência e da tecnologia em debates e conversas – como mencionado no capítulo sobre o Amapá, um "maior reconhecimento político da agenda de CT&I".

O processo de democratização do país a partir de meados da década de 1980, com a criação do Ministério da Ciência e da Tecnologia em 1985 e a longa sucessão de criação de Fundações de Amparo a Pesquisa (FAPs) – apenas três estados sediavam FAPs até 1985 (São Paulo, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro) –, pode se constituir em um marco inicial desse longo processo. A nova Constituição de 1988 é um ponto de inflexão para esse processo, pois diversas constituições estaduais que a seguiram criam mecanismos de apoio à inovação. A importância das FAPs para a consolidação de sistemas estaduais de inovação é um tema aprofundado no capítulo sobre a Bahia.

Ainda na década de 1990 há a criação dos Fundos Setoriais, importante marco para a reorganização da ciência e da tecnologia no país. Do ponto de vista de instituições já estabelecidas no país, como a Embrapa e a Fiocruz, desde a década de 1990 há a criação de unidades em diversos estados, como as referências no capítulo sobre a Rondônia indicam a presença de ambas no seu sistema estadual.

Na década de 2010 há legislações de vários níveis, como a Lei da Inovação, diversos regulamentos de universidades públicas para estimular a transformação de conhecimentos em tecnologia, incluindo mudanças que transformaram as universidades públicas em instituições líderes no patenteamento no país – processo relacionado à desconcentração da produção tecnológica identificada no Capítulo 2. A criação de agências especializadas como os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e Parques Tecnológicos, elementos dessas mudanças na preocupação com inovação, têm seu funcionamento descrito em vários capítulos deste livro, entre os quais Santa Catarina, Espírito Santo, Ceará e Pernambuco.

Nas décadas iniciais deste século houve no Brasil importante expansão do ensino superior, expressa com a ampliação das universidades existentes, criação de novas universidades, bem como a interiorização de unidades. Em paralelo, registra expansão da pós-graduação. Ambas as ações provocam efeitos importantes para a desconcentração dessas atividades no país, tema importante de vários capítulos, relacionados com o subtítulo deste livro – enraizamento do sistema de inovação.

Finalmente, a retomada de discussões sobre políticas industriais e tecnológicas no país é também relevante como demonstração do crescimento da preocupação com inovação no país. Nos anos 2000 várias políticas industriais e tecnológicas foram desenhadas, as quais, ainda que implementadas de forma parcial e em intensidade diferenciada, passaram a contribuir no desenvolvimento de um sistema inovativo nacional.

Essa lista de referências a elementos de políticas públicas relacionadas à inovação não é um balanço do seu impacto sobre necessárias transformações estruturais – é apenas uma menção a um novo elemento na política nacional, com influência nas políticas estaduais como será apresentado em diversos capítulos deste livro. Um balanço efetivo do impacto dessas políticas é tema de importante agenda de pesquisas, mas para este livro o que se quer ressaltar é o efeito positivo que a entrada na agenda pública do tema da inovação representa – no mínimo, um passo importante para, quem sabe, o tema ganhar maior centralidade nos debates políticos e nas conversas cotidianas. A qualidade do debate democrático é um pré-requisito para a construção de políticas públicas que rompam com o cenário de estagnação relativa encontrado nos dados apresentados no Capítulo 1 deste livro.

3. Tendências gerais indicadas nos capítulos deste livro

Certamente a leitura deste livro permite inúmeras interpretações e constitui-se em um rico ponto de partida para novas, mais detalhadas e mais articuladas pesquisas sobre o nosso sistema de inovação. Esta seção apenas sugere aspectos que julgamos mais relevantes para a caracterização geral do Sistema de Inovação do Brasil, para além da diversidade e heterogeneidade já indicadas nesta introdução – e que serão mais detalhadas a seguir.

Talvez a mudança mais importante capturada neste livro é o espalhamento de instituições do sistema de inovação pelas regiões, estados e, até certo ponto, pelo interior desses estados. Esse espalhamento justifica a presença da palavra enraizamento no subtítulo deste livro. Neste momento, pode ser afirmado que o Sistema de Inovação brasileiro é composto por instituições efetivamente distribuídas por todos os estados do país. Vários capítulos – São Paulo, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Goiás, Ceará, Paraíba, por exemplo – apresentam mapas ou informações sobre a presença e o papel de instituições de sistemas estaduais de inovação no interior de cada estado: uma medida da "capilaridade" dessas instituições, conforme o termo utilizado pelo capítulo sobre Goiás. Como um elemento da diversidade nos sistemas estaduais, há diferenças importantes no estágio de interiorização alcançado até aqui.

Esse enraizamento do sistema de inovação no Brasil pode ser decorrência de uma sexta onda de criação de instituições no país – as cinco primeiras ondas "de formação de instituições de ensino e pesquisa" estão sugeridas e descritas em Suzigan *et al.* (2011, pp. 28-31).

O impacto diferenciado dessa "onda" de criação de instituições é um elemento importante no ritmo desigual de crescimento, amadurecimento e mesmo de formação dos sistemas estaduais. Uma comparação entre as discussões apresentadas no capítulo sobre São Paulo, que trata de uma "primazia declinante", e a tonalidade expansiva descrita no capítulo sobre a Paraíba é uma ilustração de um conjunto de movimentos simultâneos em curso no país. Os dados sobre o papel de São Paulo no conjunto da pós-graduação do país é um exemplo desses movimentos: em 2000 respondia por 58,9% dos doutorados do Brasil, em 2024 detinha 28,3% desse total – não há um recuo absoluto de São Paulo, há uma expansão pelo resto do país, expansão descrita em capítulos como os da Paraíba, do Piauí, do Maranhão, de Sergipe, Rio Grande do Norte, entre outros.

Esse crescimento de instituições de ensino e pesquisa pelos diversos estados do país, expressão também do processo desigual e de diferentes temporalida-

des, ilustra a existência de sistemas estaduais de inovação em diferentes fases de construção – a expressão em diferentes intensidades relativas de crescimento é apenas uma das facetas dessas diferentes fases. Ao apresentar elementos sobre essas diferentes fases, os diversos capítulos desse livro contribuem para melhor esclarecer a natureza da diversidade e da heterogeneidade entre esses sistemas – o que será tratado nesta introdução como um ponto forte do sistema de inovação do país. A leitura dos capítulos indica sistemas "em construção" (Rondônia), "em processo de consolidação" (Amapá), "em processo de constituição" (Tocantins), "em busca de maior dinamismo" (Rio Grande do Sul), e "em maturidade institucional" (Santa Catarina e Espírito Santo). Ao mesmo tempo, há sistemas de constituição histórica mais longa, como o de Pernambuco, que inclusive explora a dicotomia entre "fenecer ou florescer". Essas diferentes temporalidades, diferentes fases de construção, podem ser fonte de dinâmica para o conjunto do sistema, em especial por elementos de rejuvenescimento do conjunto do sistema que estariam aí contidos.

A diversidade e heterogeneidade entre os sistemas estaduais contêm indicações sobre diferentes especializações entre eles, tanto em termos científicos como tecnológicos, conforme apresentado no Capítulo 2. A leitura dos capítulos traz novos elementos sobre essas diferenças estruturais entre os diversos estados. Por um lado, há estados como São Paulo que incorporam uma distribuição mais geral pelas diversas áreas científicas e tecnológicas. Por outro, há estados com nítida especialização existente ou potencial, dada a diversidade inclusive geográfica do país. Por exemplo, o capítulo de Mato Grosso lida com uma especialização do estado no setor agrícola, Mato Grosso do Sul menciona agroecologia, Acre trata de extrativismo florestal, Santa Catarina, um foco em engenharia e computação, Minas Gerais, em mineração e metalurgia, Rio de Janeiro, uma trajetória potencial no setor farmacêutico. O capítulo sobre Goiás detalha uma investigação sobre diferentes especializações pelas regiões do estado, combinando regiões com setores industriais com outras com ênfase na agricultura. Um dado muito interessante levantado no Capítulo 2 é a identificação de uma correlação entre áreas predominantes na ciência e na tecnologia nas diversas regiões do país – um sinal da existência de áreas de interação mais fortes entre as duas dimensões.

Diversos capítulos exploram elementos de uma tipologia de sistemas estaduais, passos importantes para um esforço que pode ser parte de uma agenda de pesquisa que se beneficie dos resultados preliminares aqui apresentados. Os estados diferenciam-se em termos da temporalidade de suas construções – talvez uma boa referência seja o ano de criação das FAPs e ou de fundação de suas universidades mais importantes. Mas além do tempo, diferenciam-se na composi-

ção das instituições do sistema, em especial no papel e participação dos sistemas federais de ensino superior (universidades e IFs), das universidades estaduais e municipais ou comunitárias, na presença e participação de empresas no conjunto do sistema e na intensidade da interação entre as diversas instituições dos sistemas estaduais. Há elementos, como a espessura do sistema estadual, o seu grau de fragmentação, a existência de instituições e a fraqueza das conexões entre elas, que foram utilizados para descrever um balanço geral. Há evidências para um importante avanço teórico em direção a uma tipologia mais completa, que incorpore as diversas dimensões trabalhadas nos diversos capítulos, uma tipologia de arranjos estaduais cuja heterogeneidade e diversidade constituem um elemento característico do que é o Sistema de Inovação do Brasil.

Em comum a quase todos os sistemas estaduais, problemas estruturais que indicam, apesar de diferentes estágios de construção e consolidação, a necessidade de aprimoramento nas interações entre as dimensões científicas e tecnológicas, entre a infraestrutura científica e a estrutura econômica. Embora existam importantes "pontos de interação" identificados em estudos anteriores e presentes também neste livro, há a necessidade de expansão desses casos para que uma dinâmica nova, de circuitos virtuosos entre as duas dimensões se imponha no conjunto da economia – transformação que certamente superará a situação de estagnação relativa encontrada no Capítulo 1 deste livro.

Nessa linha, somam-se outros pontos para mitigar problemas estruturais indicados nos estudos, como de desenvolvimento de coordenação para integrar os diferentes atores presentes no sistema de inovação; redução da fragmentação institucional e rotatividade de pessoal, que dificulta a continuidade de aprendizado e cooperação institucional; monitoramento e ampliação de indicadores de CT&I para avaliar e orientar políticas de desenvolvimento inovativo; e, capacitar as instituições para inserir e capturar os benefícios da mudança do paradigma tecnológico.

4. As novas bases para um processo de desenvolvimento

A situação de estagnação relativa, a persistência do Brasil no regime de interação 2, a manutenção do país na "armadilha da renda média" exigem reflexão profunda, é um alerta que muito mais precisa ser feito para que a ciência e a tecnologia passem a definir a dinâmica econômica do país.

Esse alerta desperta a questão sobre o que um diagnóstico que emerge deste livro teria a propor para o país, qual o significado dos elementos novos, da ex-

pansão identificada em várias dimensões de nosso sistema de inovação, sobre perspectivas futuras.

Nossa leitura deste livro identifica novas bases para o processo de desenvolvimento – outro tópico do subtítulo desta publicação. O enraizamento do Sistema de Inovação no país é uma transformação estrutural significativa por viabilizar essas novas bases – um novo e melhor ponto de partida do país para um processo de *catch-up*.

Em primeiro lugar, porque hoje há em todos os sistemas estaduais instituições que buscam colocar as questões relacionadas à ciência e à tecnologia nas agendas públicas e políticas. A existência de centros de aglutinação de formuladores, de envolvidos com as atividades inovativas em suas múltiplas dimensões é uma mudança estrutural importante. A distribuição desses centros pelo conjunto do país abre espaço para que redes de mobilização se reforcem mutuamente, despertando as sociedades para esse aspecto decisivo do processo de desenvolvimento.

Em segundo lugar, o enraizamento do sistema de inovação no país é uma mudança qualitativa, porque a presença de instituições de ciência e tecnologia nas diversas regiões é o que permite a exploração da diversidade existente no país. Um exemplo, que pode ser encontrado em diversos capítulos deste livro, é dado pela bioeconomia – que está mencionada nos capítulos do Amapá, do Amazonas, do Pará, da Roraima, da Rondônia, do Mato Grosso do Sul. As possiblidades de exploração do potencial da biodiversidade só podem ocorrer porque existem instituições capazes de identificá-la, de compreendê-la, de transformá-la em ativos econômicos – muita ciência e tecnologia são necessárias para que a bioeconomia floresça, um crescimento que pode, adicionalmente, cumprir um papel na desativação de elementos predatórios ainda, infelizmente, presentes em partes do país.

Em terceiro lugar, o espraiamento de instituições pelo país abre espaço para a exploração de potenciais específicos de cada região, que já começam a aparecer pelos sinais de diferentes especializações científicas e tecnológicas encontradas em vários capítulos deste livro. Esse aspecto da diversidade, agora construída e/ou reforçada pelas instituições de sistemas estaduais, cria condições para a reorganização de uma divisão de trabalho entre as diversas regiões. Capacitações distribuídas pelo país devem ser pensadas como uma divisão inter-regional de trabalho científico e tecnológico, a partir do entendimento do papel específico de cada estado, ou de cada sub-região no interior de estados.

Em quarto lugar, há que se destacarem, como expressão do enraizamento do sistema de inovação, os estorços estaduais que estão sendo realizados na construção de uma agenda de pesquisa voltada para o novo paradigma tecnológico. Vários estudos apontaram pesquisas voltadas ao desenvolvimento de programas associados

à infraestrutura digital, energia renovável, insumos estratégicos, farmacêuticos, tecnologia em saúde, *software* avançado, automação industrial, inteligência artificial, química fina e biotecnologia entre os que caracterizam o novo padrão. Tais ações sinalizam o desenvolvimento de estrutura de CT&I preocupada em buscar e acompanhar, ainda que em estágios estaduais diferenciados, as transformações postas pelo novo padrão de produção, consumo e organização da sociedade.

Em quinto lugar, o enraizamento do sistema de inovação no país multiplica a capacidade de absorção, ao distribuí-la por diferentes ambientes. Cria-se a capacidade de gerar e de transferir conhecimento e informação com o propósito de gerar inovações e possibilitar o desenvolvimento. A multiplicação e dispersão de capacidade de absorção são estratégicas para qualquer política tecnológica para países na posição do Brasil – países ainda nos regimes de interação 1 ou 2.

Finalmente, a diversidade e a heterogeneidade, existentes e fortalecidas com os passos adiante na construção de sistemas estaduais de inovação, podem oferecer condições para a construção de políticas industriais e tecnológicas que sejam específicas a cada região. Políticas industriais e tecnológicas poderiam incorporar a consciência da dificuldade – e do erro – de orientações que sejam generalizadas para um país que contém tanta diversidade. A percepção da diversidade como um ativo para um novo processo de desenvolvimento deve ser um elemento na elaboração de políticas. Nesse sentido, a existência de sistemas estaduais, com diferentes graus de construção, com atores distribuídos nacionalmente, permite elaborações que contemplem a heterogeneidade, os diferentes potenciais, as diferentes especializações, buscando novas integrações entre o local, o regional, o subnacional e o nacional.

Enfim, o enraizamento do sistema de inovação no país permite novas bases para o processo de desenvolvimento, condições para a superação do drama da estagnação relativa encontrada em nossa análise.

Esperamos que este livro, além de estimular uma agenda de pesquisa que aprofunde questões aqui identificadas, contribua para discussões sobre como melhor aproveitar as novas bases criadas.

Florianópolis, Belém, Aracaju, Cuiabá, Ouro Preto, Belo Horizonte,
2 de julho de 2026

Referências

FREEMAN, C. Technological Infrastructure and International Competitiveness. *Industrial and Corporate Change*, v. 13, n, 3, pp. 1982 [2004].

FREEMAN, C. *Technology Policy and Economic Performance*: Lessons from Japan. London: Pinter Publishers, 1987.

FREEMAN, C. Japan, a New System of Innovation. *In:* DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Ed.). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, pp. 330-348, 1988.

KLEIN, H. S.; LUNA, F. V. *Alimentando o mundo*: o surgimento de uma moderna economia agrícola no Brasil. Rio de Janeiro/São Paulo: FGV Editora/Imprensa Oficial, 2020.

LUNDVALL, B-A. Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the national system of innovation. *In:* DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Ed.). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, pp. 349-369, 1988.

NELSON, R. Institutions supporting technical change in the United States. *In:* DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Ed.). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, pp. 370-398, 1988.

NELSON, R. (Ed.). *National Innovation Systems:* A Comparative Analysis. New York, Oxford: Oxford University, 1993.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E.; CARIO, S. *Em busca da inovação*: interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

PARTE

1

TEMÁTICA

CAPÍTULO

1

A posição do Brasil no cenário internacional e dados preliminares sobre os sistemas estaduais

Leonardo Costa Ribeiro
Clara Peralva Carvalho
Guilherme Leite Roriz
Hellen Marianne Oliveira Resende
Sara Cristine da Silva Alves
Carolina Macedo Carvalho

1. Introdução

O artigo Efeito Rainha Vermelha (Ribeiro *et al.*, 2026) apresenta um prisma singular de análise dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs), colocando em perspectiva a produção científica (número de artigos publicados *per capita*); produção tecnológica (número de patentes de residentes depositadas per capita) e Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*. Os SNIs são representados tridimensionalmente como um fenômeno dinâmico orientado por essas três variáveis simultaneamente. Essa representação é um valioso instrumento para a avaliação de como os SNIs evoluem no tempo, notabilizando os processos de *catch-up* e *falling-behind* entre os diferentes países, e, neste capítulo, o utilizamos como ponto de partida.

Da mesma forma que Ribeiro *et al.* (2026), apresentamos, neste capítulo, uma representação tridimensional dos estados brasileiros para os anos de 2002 e 2022. A partir desse exercício, objetivamos analisar como se comportam os SRIs dos estados, comparando-os com a média brasileira para cada um desses anos.

O conceito de Sistema de Inovação que utilizamos como referência é de matriz neo-schumpeteriana, e consiste em entendê-lo como a forma e o contexto sob o qual os diversos agentes envolvidos no processo inovativo (firmas, universida-

des, empresas e governos) interagem entre si em uma determinada localidade. Assim como um Sistema Nacional de Inovação ou sua subunidade, o Sistema Regional de Inovação é a conformação de como uma série de variáveis mais amplas (como sistema educacional e financeiro, políticas industriais etc) impactam na produção científica e tecnológica, e por consequência, na renda daquela região geográfica (Szapiro; Matos; Cassiolato, 2021). Nessa visão neo-schumpeteriana, conforme explicam Perez e Soete (1988), a capacidade dos países de absorver, difundir e desenvolver novas tecnologias, que deriva do grau de maturidade de seu Sistema de Inovação, impacta profundamente na capacidade de um país em se desenvolver e aumentar sua renda no tempo.

Para além desta introdução, há uma seção que explica sobre a coleta e o processamento de dados, e outra que a apresenta a metodológica. A quarta seção evidencia a posição brasileira em relação a outros SNIs para os anos de 1998 e 2022, retirados de Ribeiro *et al.* (2026). A quinta seção é dedicada à exposição da representação tridimensional referente às Unidades Federativas (UFs) brasileiras em 2002 e 2022, assim como uma discussão do cenário de produção tecnológica e científica no âmbito estadual, e do comportamento dele em relação à média brasileira. Por fim, apresentamos algumas considerações finais.

2. Coleta e tratamento de dados

Os dados de população e PIB de cada UF foram retirados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para 2002, foi utilizada estimativa de população (IBGE, 2002), e para 2022, o Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022). O PIB de ambos os anos foi extraído do Sistema de Contas Regionais.

Os dados de produção tecnológica foram coletados do registro de depósito de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), contabilizando as patentes do tipo Patente de Invenção (PI) e Patente de Modelo de Utilidade (MU) para cada ano considerado.

Os dados de produção científica foram contabilizados a partir do banco de dados do *Web of Science*, (*Web of Science*, 2025) usando o filtro *Address* como cada UF. Para o Distrito Federal, utilizaram-se os dados da cidade de Brasília.

Os dados de PIB *per capita* e população para os países nas Figuras 1 e 2 foram obtidos do Projeto Maddison (*Maddison Project Database*, 2023). Já os dados de produção tecnológica foram retirados do USPTO (2016; 2025), e os dados de produção científica são provenientes do *WoS* (2025). Por fim, os gráficos apresentados foram elaborados no programa *Plotly* (plotly.com).

3. Metodologia

A desagregação do universo das SNIs em três *clusters* apresentadas nas Figuras 1 e 2 (três regimes de interação) é criada pelo DBSCAN,[1] que significa Hierarchical *Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise* (Agrupamento Espacial Hierárquico Baseado em Densidade para Aplicações com Ruído). Ele é uma generalização hierárquica do DBSCAN (*Density Based Spatial Clustering of Application with Noise*), projetada para identificar agrupamentos de dados em contextos onde a densidade dos *clusters* varia significativamente.

O algoritmo agrupa pontos de dados semelhantes no espaço com base na densidade e proximidade, buscando por áreas de alta densidade nos dados, onde os pontos estão próximos entre si, e utilizando essas áreas para definir os *clusters*.

Em sua primeira etapa, o DBSCAN calcula a distância entre cada ponto e seus vizinhos mais próximos. Os cálculos de distância são utilizados para determinar a densidade dos pontos (Hinneburg; Keim, 1998), que mede a proximidade dos pontos em uma determinada região do espaço. O algoritmo então utiliza essa densidade para determinar quais pontos fazem parte do mesmo *cluster*. Pontos no mesmo *cluster* são caracterizados por alta densidade e compartilham vizinhos semelhantes. Entre os *clusters*, há uma área de baixa densidade sem pontos ou apenas pontos de ruído, significando que os *clusters* estão isolados uns dos outros.

O algoritmo DBSCAN possui dois parâmetros principais que controlam a clusterização, que são, em geral, chamados de *epsilon* e *minpts*. Enquanto *epsilon* é a distância máxima entre dois pontos dentro de um *cluster*, *minpts* refere-se ao número mínimo de pontos necessários para definir um *cluster*. O algoritmo começa selecionando um ponto aleatório nos dados e verificando se ele tem pelo menos *minpts* vizinhos dentro da distância *epsilon*. Se positivo, o ponto é rotulado como um ponto central (*core point*), e todos os pontos dentro de uma distância *epsilon* são classificados como um *cluster* associado ao ponto central; caso contrário, ele cria um novo ponto central. Em seguida, o algoritmo interativamente percorre todos os pontos, adicionando-os ao *cluster* definido pelo ponto central dentro da distância *epsilon* a partir dele (Ester *et al*., 1996).

Uma vantagem notável do DBSCAN é sua capacidade de clusterizar distribuições de densidade de dados variadas, o que é um gargalo de muitas técnicas clássicas de agrupamento. Isso o torna um algoritmo de clusterização flexível e poderoso para estruturas de dados complexas. No entanto, o DBSCAN enfrenta

1. Confira Ribeiro *et al.* (2026), para uma discussão aprofundada sobre os procedimentos metodológicos aqui empregados.

limitações, entre as quais a sensibilidade à escolha de *epsilon* e *minpts*. Se esses parâmetros não forem escolhidos cuidadosamente, o algoritmo pode produzir resultados ruins, seja mesclando *clusters* que deveriam estar separados ou dividindo *clusters* que deveriam estar juntos.

O algoritmo HDBSCAN é uma extensão do algoritmo DBSCAN (Campello *et al*., 2013) projetada para resolver algumas das limitações do DBSCAN, particularmente sua sensibilidade à escolha de seus parâmetros (Campello *et al*., 2015). O HDBSCAN é um algoritmo de clusterização hierárquica, que constrói uma hierarquia de *clusters*, com *clusters* menores aninhados dentro de *clusters* maiores.

O algoritmo HDBSCAN funciona calculando primeiro a distância central (*core distance*) para cada ponto nos dados, que é a distância até o vizinho mais próximo que tem uma densidade maior do que o ponto atual, lembrando que a densidade de um ponto é calculada com base no número de pontos dentro de um determinado raio, ou seja, *epsilon*. Em seguida, o algoritmo utiliza a distância central para construir uma representação hierárquica dos dados, chamada de dendrograma (Campello *et al*., 2013).

Devido à representação hierárquica, uma vantagem fundamental do HDBSCAN é sua capacidade de determinar automaticamente o valor ideal de *epsilon* e *minpts* (Campello *et al*., 2015). Isso é feito analisando a densidade dos dados e selecionando os parâmetros que melhor capturam a estrutura subjacente dos *clusters*.

A principal diferença entre DBSCAN e HDBSCAN é a forma como estes abordam a clusterização. O DBSCAN é um algoritmo de clusterização plano (*flat*), significando que ele identifica *clusters* em uma única escala. Por outro lado, a versão hierárquica do DBSCAN detecta *clusters* em múltiplas escalas. Isso torna o HDBSCAN eficiente na clusterização de vários tipos de dados, incluindo padrões e estruturas mais complexos.

Os resultados da aplicação do HDBSCAN nos dados utilizados projetaram um gráfico tridimensional para as informações sobre PIB *per capita* e artigos e patentes *per capita* para os países, separando-os em diferentes grupos a partir de suas características quantitativas, as clusterizações mostradas na Figura 1 – dados para 1998 – e Figura 2 – dados para 2022.

4. O Brasil no mundo: posicionamento brasileiro entre 2002 e 2022

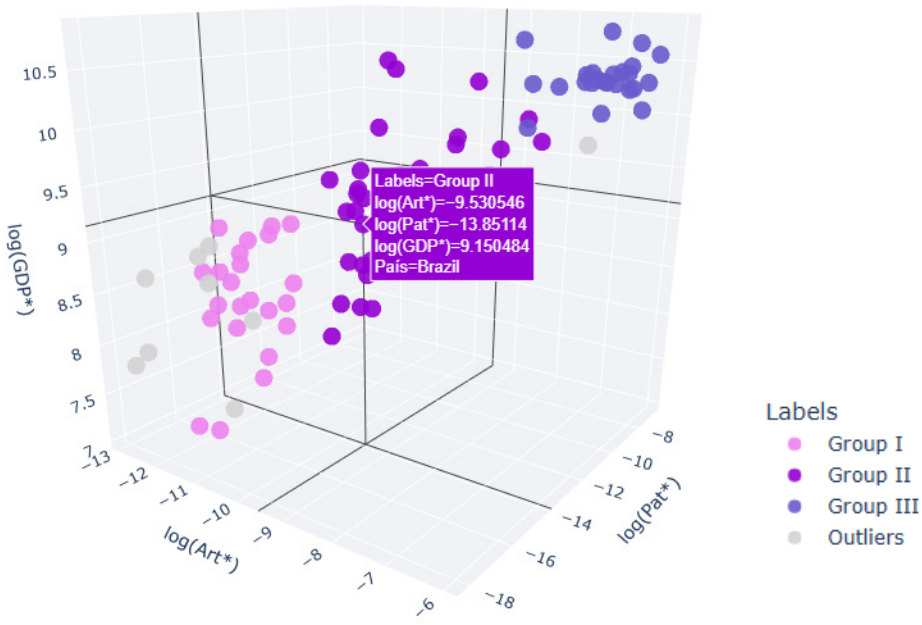
Ribeiro *et al*. (2026) apresentam a representação de uma amostra de Sistemas Nacionais de Inovação para os anos de 1974, 1982, 1990, 1998, 2006, 2014 e

2022 como pontos em um espaço tridimensional que concentra três variáveis: a renda *per capita*, produção científica e produção tecnológica. Os SNIs, por sua vez, não são estáticos no tempo, de modo que os pontos interagem entre si de forma não homogênea, o que leva a uma divisão de grupos que, "quando analisada, revela a divisão centro-periferia como uma fronteira em movimento" (Ribeiro *et al*., 2026, p. 1).

Por isso, Ribeiro *et al.* (2026) também expõem uma clusterização que divide os países em diferentes grupos de interação: Grupo I é formado por países com alto PIB *per capita*, alta produtividade científica e tecnológica, e grande interação entre elas. O Grupo II é um grupo intermediário, classificado como apresentando um "SNI imaturo, com instituições capazes de absorver alguma tecnologia, mas não capazes de gerar mudanças tecnológicas endógenas" (Ribeiro *et al*., 2026, p. 5). Por fim, o Grupo III é o menos avançado, composto por países com uma "infraestrutura científica frágil e instituições tecnológicas rudimentares" (Ribeiro *et al*. 2026, p. 5).

Para os propósitos deste capitulo, apresentamos o universo de SNIs em 1998 e 2022, ressaltando a posição brasileira em ambos os casos:

Figura 1 – Universo de SNIs em 1998: posição do Brasil

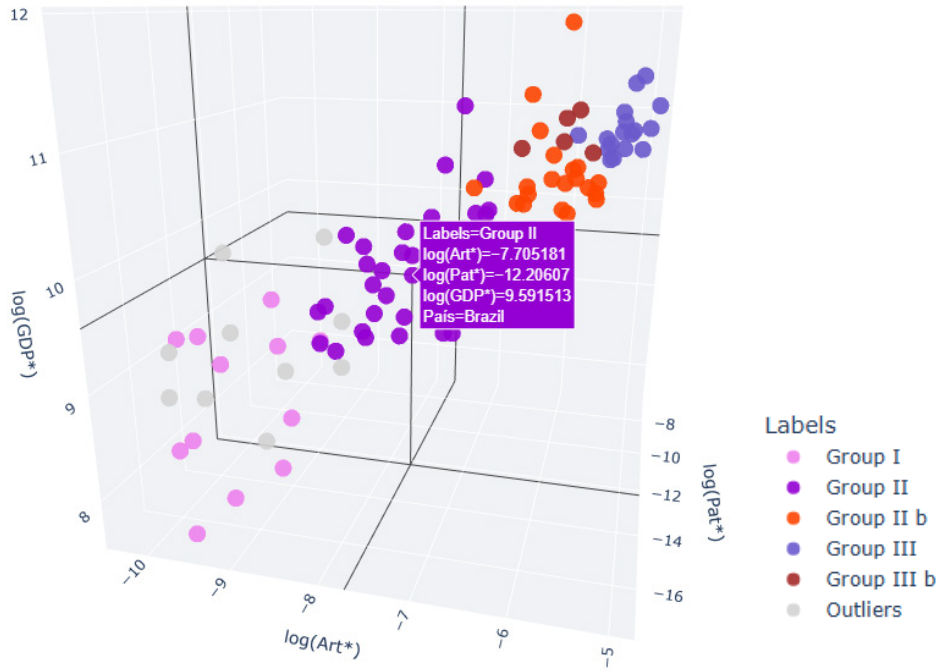


Fonte: Ribeiro *et al.* (2026).

Em 1998, para uma amostra de 98 países, o Brasil se encontrava no Grupo II, uma posição intermediária composta majoritariamente de países de renda média, como África do Sul, Polônia e Chile.

Agora, analisamos a posição brasileira em 2022:

Figura 2 – Universo de SNIs em 2022: posição do Brasil



Fonte: Ribeiro *et al.* (2026).

Em 2022, para uma amostra de 104 países, o Brasil continuou localizado na posição intermediária, no Grupo II. Essa permanência indica que o país aumentou em termos absolutos todas as variáveis e manteve sua estrutura de inovação relativamente estável em comparação com o período anterior, de forma que não conseguiu se movimentar mais rápido do que a fronteira do Grupo II para se juntar a países com SNIs mais desenvolvidos no Grupo I. Essa relativa estabilidade revela a posição brasileira como um país de renda média em relação aos outros SNIs. Em comparação, a China em 2014 era do Grupo II e, em 2022, era um *outlier*.

Em 2024, segundo o relatório *The State of U.S. Science and Engineering 2026* (NSB, 2026), a China, pela primeira vez, ultrapassou os Estados Unidos como maior executor de P&D global, respondendo por 30% do dispêndio mundial (con-

tra 29% dos EUA e apenas 5% de sua própria participação em 2000). Esses números corroboram a trajetória descrita por Ribeiro *et al.* (2026): em 2014, a China ainda permanecia no Grupo II, e, em 2022, porém, ela reaparece como *outlier* (não por defasagem, como em 1982, mas porque seu crescimento tridimensional foi rápido o bastante para que estivesse no Grupo III, não fosse o deslocamento contínuo do próprio limiar). Esse salto entre 2014 e 2022 ancora-se em forte investimento em produção científica (31% dos artigos científicos mundiais em 2024 e cerca de 53.000 doutorados em Ciência e Engenharia em 2022, contra 45.000 dos EUA) e tecnológica, dimensão em que a China lidera a obtenção de patentes internacionais em tecnologias críticas e emergentes (CET), com cerca de 83.000 depósitos em inteligência artificial. Diferentemente do Brasil, preso à "maldição da Rainha Vermelha", a China encerra o período competindo com o próprio movimento de expansão da fronteira tecnológica.

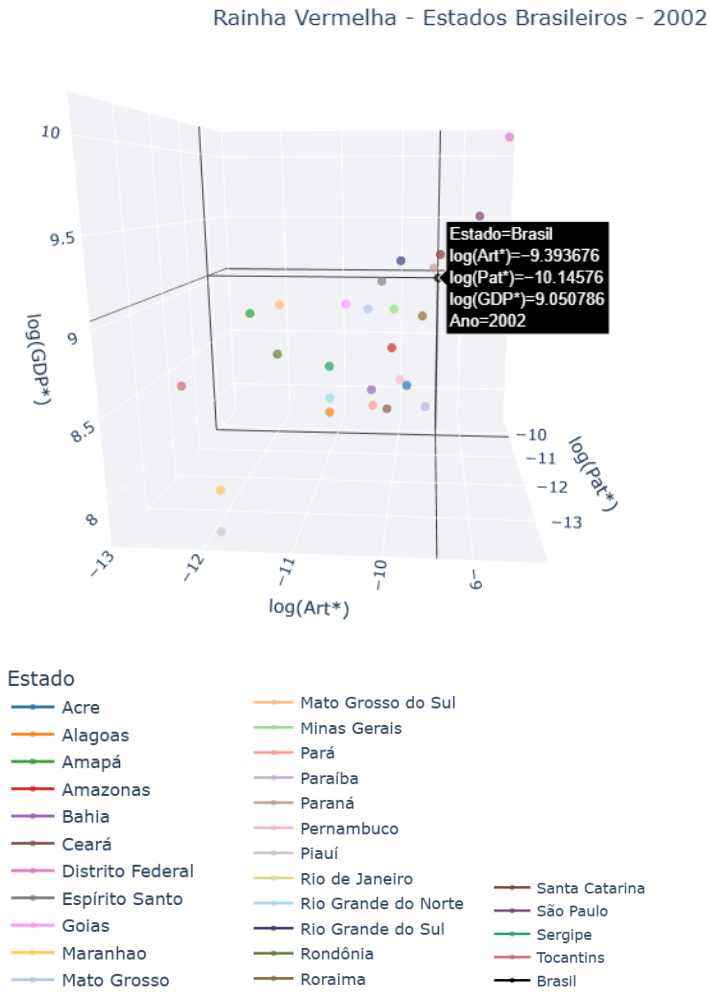
Na próxima seção, utilizaremos essa mesma representação tridimensional para analisar os estados brasileiros para os anos de 2002 e 2022, avaliando como estes se comportam em relação à média brasileira.

5. Os estados no Brasil: desigualdades regionais, invenção e inovação entre 2002 e 2022

Esta seção dedica-se a uma análise comparativa entre a produção científica, a produção tecnológica e o PIB *per capita* dos estados do Brasil nos anos de 2002 e 2022. A Figura 3 trabalha com a posição total do Brasil junto a seus estados no ano de 2002:

Na Figura 3, a média brasileira (destacada em preto), está localizada acima da maioria dos estados brasileiros no eixo artigos. No que tange à renda, o Brasil estava situado entre os estados com maiores valores de PIB *per capita* no conjunto analisado. No entanto, entre os índices analisados, a produção científica está relativamente baixa, demonstrando que, ainda que houvesse um PIB *per capita* e uma produção científica razoáveis, a base tecnológica era limitada. Essa conjuntura estrutural é bastante representativa da condição de país de renda média do Brasil, pois apesar de a ciência estar presente, a tecnologia é, em sua maioria, importada, e a economia é maior do que sua base inovadora, o que provavelmente está relacionado ao fato de a riqueza nacional do Brasil ser majoritariamente baseada no setor primário.

Figura 3 – Universo de SRI dos estados brasileiros: 2002



Fonte: Elaboração própria, 2026.

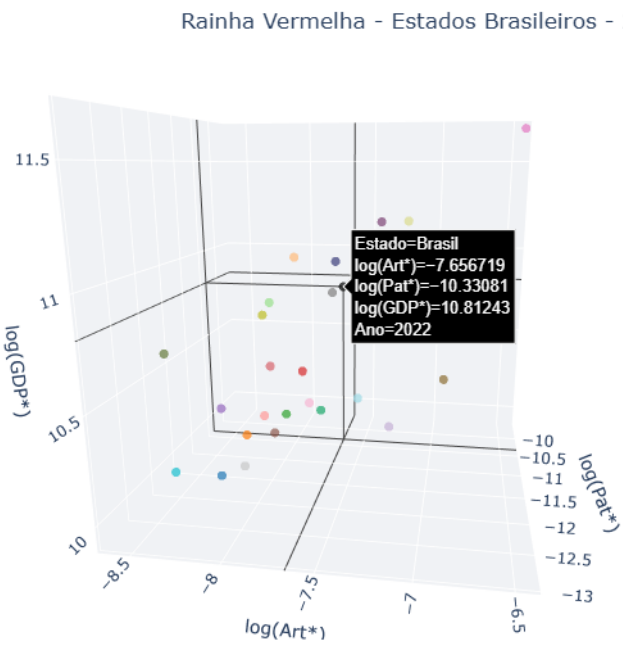
Sobretudo, no tocante aos estados brasileiros, observa-se no ano de 2002 uma tendência analítica: os estados com maiores valores de PIB *per capita* estão concentrados nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, onde também predominam os estados que lideram a produção científica e tecnológica do país.

Aprofundando mais nesta análise, os estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio de Janeiro, além do Distrito Federal, sobressaem em relação à média brasileira em todas as três variáveis representadas. Os estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Amapá destacam-se acima da média somente em um ou dois parâme-

tros: os três superam o Brasil em patentes, enquanto os dois primeiros o superam, também, no PIB *per capita*. Por fim, entre os estados que assumem, relativamente, as posições mais baixas de produções e PIB *per capita*, destacam-se o Piauí, com o menor valor do PIB *per capita*, o Tocantins, em produção tecnológica, e o Amazonas, em produção científica. Assim, pode-se concluir que esses dados evidenciam uma estrutura geográfica marcada por fortes disparidades regionais, com dinamismo concentrado nas regiões Sul e Sudeste.

Analisando a figura para o ano de 2022:

Figura 4 – Universo de SRI dos estados brasileiros: 2022



Fonte: Elaboração própria, 2026.

O cenário de 2022 apresenta mudanças expressivas. A primeira delas é que houve crescimento total de todas as três variáveis. Ademais, uma das principais mudanças observadas revela que, quando analisados comparativamente os dados estaduais, embora a média brasileira da produção tecnológica pareça ter diminuído em relação a 2002, esse comportamento decorre da natureza *per capita* do indicador. Assim, a redução da média não reflete queda na produção tecnológica total, mas o fato de o crescimento populacional ter ocorrido em ritmo superior ao da produção tecnológica.

A produção científica no Brasil aumentou em números brutos, assim como o PIB *per capita*. No caso da população, esta passou de 174.632.960 habitantes para 203.080.756 entre 2002 e 2022, segundo dados do IBGE, representando crescimento de aproximadamente 16,3%. Dessa maneira, ao alterar a perspectiva de números brutos para uma *relação per capita*, é possível concluir que a capacidade tecnológica do Brasil não acompanhou o crescimento populacional. Isto é, o país produz mais tecnologia do que produzia há 20 anos, mas produz relativamente menos tecnologias por habitantes, destacando, novamente, o efeito Rainha Vermelha (Ribeiro *et al*., 2026) enfrentado pelo Brasil.

Contudo, conforme demonstrado por Freeman (1987), sistemas de inovação maduros caracterizam-se pela intensa interação universidades-empresas, investimentos contínuos em P&D, capacidade de difusão tecnológica e outros mecanismos institucionais. Logo, quando a produção tecnológica cresce em ritmo inferior ao da economia, isso sugere baixa eficiência do sistema de inovação, não necessariamente falta de inovação, mas sim de capacidade de transformar conhecimento em inovação disseminada. Em relação ao Brasil, os resultados demonstram crescimento extensivo, com uma população maior e um PIB mais elevado, mas não um crescimento intensivo. Esse cenário pode ser compreendido à luz do crescimento econômico brasileiro ocorrendo por meio de determinados setores da economia, sem, sobretudo, alterar sua característica de subdesenvolvimento e dependência tecnológica (Furtado, 1974). Em outras palavras, o Brasil, embora apresente avanço significativo da economia, ainda preserva características de um sistema de inovação imaturo.

Essa grande diferença entre o aumento da produção científica e do PIB *per capita* em contraste com o aumento modesto da produção tecnológica concentrou-se majoritariamente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Em contrapartida, vale destacar que grande parte dos estados das regiões Norte e Nordeste apresentam aumento de produção tecnológica considerável, com estados de outras regiões, como Minas Gerais, Espírito Santo e Mato Grosso, acompanhando essa elevação.

Além disso, apesar dessas alterações significativas, o Brasil ainda apresenta visíveis disparidades regionais: o Distrito Federal lidera os indicadores de PIB *per capita* e produção científica, enquanto o Maranhão ocupa posição oposta, com os menores valores. Paralelamente, Santa Catarina detém o maior valor de produção tecnológica, contrastando com o menor registrado no Acre.

Desse modo, é possível afirmar que, entre 2002 e 2022, o Brasil apresentou forte crescimento da produção científica e do PIB *per capita*. Entretanto, a produção tecnológica *per capita* evoluiu em ritmo inferior ao crescimento populacional, o que limitou o avanço desse indicador. Esse resultado aponta para o au-

mento do hiato entre ciência e tecnologia, sugerindo dificuldades na conversão do conhecimento científico em inovação tecnológica.

6. Considerações finais

Este capítulo buscou explorar o processo de maturação dos Sistemas Regionais de Inovação do Brasil em todas as 27 UFs, a partir do arcabouço analítico proposto pela pesquisa de Ribeiro *et al.* (2026), comparando os indicadores de patentes, artigos e PIB *per capita* de cada uma delas com a média brasileira para o período compreendido entre 2002 e 2022.

Esta pesquisa utilizou essa representação tridimensional e da conclusão de que há estabilidade da posição intermediária do Brasil na corrida tecnológica global, situando-se no Grupo II tanto no ano de 2002 quanto em 2022, apesar do forte crescimento do PIB *per capita* e da produção científica. A partir dessa informação, foi analisada a posição dos estados brasileiros, verificando se, ao analisá-los separadamente, os estados acompanhavam ou não essa estagnação central do país.

A priori, ficou evidente que as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul lideraram as três dimensões, tanto em 2002 quanto em 2022. Dentro dessas regiões, destacaram-se Distrito Federal, São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, que ultrapassaram a média brasileira. Na outra extremidade, não houve um único estado apresentando níveis baixos nas três variáveis, havendo disparidades: as posições mais baixas de PIB *per capita* ficaram com o Piauí; de produção tecnológica, com o Tocantins; e de produção científica, com o Amazonas.

Em relação a 2022, as três variáveis têm aumento geral no Brasil e há apenas uma aparente redução na média brasileira de produção tecnológica, explicada pela natureza *per capita* dos dados, uma vez que o crescimento populacional ocorreu em ritmo superior ao da produção tecnológica. No entanto, o padrão manteve-se praticamente o mesmo: os maiores valores permanecem concentrados nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

Por fim, esta pesquisa aponta que uma das características da persistente posição brasileira no cenário tecnológico internacional é o hiato entre a produção científica e a produção tecnológica *per capita*. Os resultados sugerem dificuldades do sistema de inovação em converter o conhecimento científico produzido nas universidades em inovação tecnológica amplamente difundida na economia. Desse modo, evidencia-se um panorama em que o avanço científico e econômico não foi acompanhado, na mesma intensidade, pelo fortalecimento da capacidade de geração e difusão tecnológica, contribuindo para a manutenção da posição brasileira na corrida tecnológica mundial.

Referências

ALBUQUERQUE, E. da M; SIMÕES, R.; BAESSA, A.; CAMPOLINA, B.; SILVA, L. A distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 1, n. 1, p. 1-18, 2002.

CAMPELLO, R. J. G. B.; MOULAVI, D.; SANDER, J. Density-Based Clustering of Data Streams. *In:* ACM SIGKDD INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING, 19., 2013, Chicago, IL. *Proceedings...* Washington, D.C.: Association for the Advancement of Artificial Intelligence, 2013. p. 133-142.

CAMPELLO, R. J.; MOULAVI, D.; SANDER, J. Hierarchical Density Estimates for Data Clustering, Visualization, and Outlier Detection. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data*, New York, v. 10, n. 1, p. 1-51, 2015.

ESTER, M.; KRIEGEL, H-P., SANDER, J.; XU, X. A Density-Based Algorithm for Discovering Clusters in Large Spatial Databases with Noise. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING, 2, 1996, Portland, OR. Proceedings... Washington, D.C.: Association for the Advancement of Artificial Intelligence, 1996. p. 226-231.

FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. *Made in Brazil*: desafios competitivos para a indústria. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1996.

FREEMAN, C. *Technology Policy and Economic Performance*: Lessons from Japan. London: Pinter Publishers, 1987.

FURTADO, C. *O mito do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GLOBAL FINANCIAL CENTRES INDEX (GFCI). *Global Financial Centres Index*. Londres: Z/Yen Group; China Development Institute. Disponível em: ‹www.longfinance.net›. Acesso em: 5 jul. 2026.

HINNEBURG, A.; KEIM, D. A. An Efficient Approach to Clustering in Large Multimedia Databases with Noise. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING, 4., 1998, New York, NY. *Proceedings...* Washington, D.C.: Association for the Advancement of Artificial Intelligence, 1998. p. 58-65.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Contas regionais do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil.html?edicao=41862&t=resultados›. Acesso em: 5 jul. 2026

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Tabela 4.709*: Produto Interno Bruto e Produto Interno Bruto *per capita*. Rio de Janeiro: IBGE, (2022).

Disponível em: ‹https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4709›. Acesso em: 5 jul. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Tabela 6579*: Estimativas de população. Rio de Janeiro: IBGE, (2002). Disponível em: ‹https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6579›. Acesso em: 5 jul. 2026

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *Tabelas completas dos indicadores de propriedade intelectual*. Rio de Janeiro: INPI, [s.d.]. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi/pt-br/inpi-data/dados-e-series-temporais/tabelas-completas-dos-indicadores-de-pi›. Acesso em: 5 jul. 2026.

MADDISON PROJECT DATABASE. *Historical statistics of the World Economy* – 1-2008 AD. Groningen: Groningen Growth and Development Centre (2020). Disponível em: ‹https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/data/mpd2020.xlsx›. Acesso em 5 jul. 2026.

NSB – NATIONAL SCIENCE BOARD. *Science and Engineering Indicators 2026*: The State of U.S. Science and Engineering. NSB-SEP-2026-1. Alexandria: National Science Foundation, 2026. Disponível em: ‹https://ncses.nsf.gov/pubs/nsbsep20261›. Acesso em: 20 jun. 2026.

PEREZ, C.; SOETE, L. Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity. *In:* DOSI, G., FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988.

RIBEIRO, L.; BERNARDES, A.; ALBUQUERQUE, E. da M. e. National Innovation Systems Represented as a Moving and Expanding Universe: Heterogeneous Red Queen effect. *Rev. Bras. Inov*., Campinas (SP), 25, e026024, p. 1-36, 2026.

RIBEIRO, L.; ALBUQUERQUE, E. O papel da periferia na atual transição para uma nova fase do capitalismo: Questões introdutórias nas mudanças da divisão centro-periferia. *Cadernos do Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 17, pp. 166-186, jul.-dez. 2015.

SZAPIRO, M; MATOS, M; CASSIOLATO, J. Sistemas de inovação e desenvolvimento, Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global. *In:* RAPINI, M; RUFFONI, J, SILVA, L.; ALBUQUERQUE, E. (Ed.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação*: fundamentos teóricos e a economia global. 2. ed. Belo Horizonte: Cedeplar/Universidade Federal de Minas Gerais, 2021.

UNIVERSITY OF GRONINGEN. Maddison Project Database: Historical Statistics of the World Economy – 1-2023 AD. Groningen: Groningen Growth and Development Centre, 2023. Disponível em: ‹https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2023›. Acesso em: 5 Jul. 2026.

USPTO – U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE. Fiscal Year (FY) 2023 workload tables. Alexandria: USPTO, 2025. Disponível em: ‹https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/USPTOFY23WorkloadTables.xlsx›. Acesso em: 5 Jul. 2026.

USPTO – U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE. Number of Utility Patent Applications Filed in the United States, by Country of Origin Calendar Year 1965 to Present: A Patent Technology Monitoring Team Report. Alexandria: USPTO, 2016. Disponível em: ‹https://www.uspto.gov/web/offices/ac/id/oep/taf/appl_yr.htm›. Acesso em: 5 Jul. 2026.

WEB OF SCIENCE. Web of Science: Clarivate. 2025. Disponível em: ‹https://www-webofscience-com.ez27.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/advanced-search›. Acesso em: 5 Jul. 2026.

CAPÍTULO

2

A transformação da geografia da ciência e da tecnologia brasileira: desconcentração territorial e mudança estrutural

Ester Carneiro do Couto Santos
Lídia Magyar
Leandro Alves Silva

1. Introdução

Historicamente o conhecimento consolidou-se como um dos principais determinantes do crescimento econômico de longo prazo, deslocando progressivamente o foco das explicações tradicionais baseadas na acumulação de capital físico para abordagens que enfatizam a inovação, a aprendizagem e a geração de capacidades tecnológicas (Solow, 1957; Schumpeter, 1942; Nelson; Winter, 1982). Sob a perspectiva evolucionária, o desenvolvimento econômico resulta de processos cumulativos de criação, difusão e absorção de conhecimento, nos quais empresas, universidades, governos e demais instituições interagem na formação de sistemas de inovação (Lundvall, 1992; Nelson; Rosenberg, 1993; Cooke *et al.*, 1997).

Nessa abordagem, a difusão do progresso técnico não ocorre de forma homogênea entre países ou regiões. Ao contrário, a incorporação de novas tecnologias depende da acumulação prévia de competências científicas, tecnológicas e institucionais, bem como da capacidade de absorver conhecimentos produzidos externamente (Cohen; Levinthal, 1990; Lall, 1990; Criscuolo; Narula, 2008). Conforme argumentam Perez e Soete (1988) e Albuquerque (2023), cada revolução tecnológica cria novas oportunidades de desenvolvimento, mas sua difusão

é condicionada pela existência de capacidades locais de aprendizagem, fazendo com que o progresso técnico apresente caráter fortemente desigual e dependente da trajetória histórica.

Essa lógica manifesta-se não apenas entre países, mas também no interior das economias nacionais. A literatura sobre sistemas regionais de inovação demonstra que a geração e difusão do conhecimento tende a concentrar-se espacialmente em regiões que reúnem universidades, infraestrutura científica, empresas inovadoras, mão de obra qualificada e instituições capazes de promover processos contínuos de aprendizagem coletiva (Cooke; Uranga; Etxebarria, 1997; Asheim; Gertler, 2005; Boschma, 2005). No Brasil, essa configuração foi historicamente moldada pelo processo de industrialização concentrado nas regiões Sul e Sudeste, produzindo fortes assimetrias na distribuição das capacidades produtivas, científicas e tecnológicas (Cano, 2007; Diniz, 1993).

Ao mesmo tempo, as últimas duas décadas foram marcadas por profunda expansão da infraestrutura nacional de ciência e tecnologia. A ampliação da pós-graduação, a criação de novas universidades e institutos federais, a interiorização do ensino superior e o fortalecimento dos investimentos públicos em pesquisa contribuíram para elevar significativamente a produção científica brasileira e ampliar sua presença em regiões historicamente periféricas (Suzigan; Albuquerque, 2011; Santos *et al*., 2023; Santos; Pataca, 2025; CGEE, 2024). Embora esse movimento seja amplamente reconhecido, ainda são relativamente escassos estudos capazes de avaliar, de forma integrada, se essa expansão foi acompanhada por uma transformação da geografia da produção científica e tecnológica brasileira e em que medida esse processo ocorreu de maneira diferenciada entre ciência e tecnologia.

Este capítulo busca preencher essa lacuna ao analisar a evolução da distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira entre os triênios 2001-2003 e 2021-2023. O estudo investiga simultaneamente três dimensões complementares: (i) a desconcentração territorial da produção científica e tecnológica; (ii) o espraiamento das competências científicas e tecnológicas entre as unidades da federação; e (iii) a transformação da estrutura da produção por áreas do conhecimento e campos tecnológicos.

Os resultados mostram que, embora tenha ocorrido expressiva redução da concentração espacial da produção científica, a produção tecnológica apresentou um processo de desconcentração mais lento. As evidências sugerem que a difusão das capacidades científicas ocorreu em ritmo superior ao das capacidades tecnológicas, refletindo a persistência de estruturas produtivas e empresariais historicamente concentradas. Dessa forma, o capítulo contribui para a literatura

ao demonstrar que a transformação recente da geografia da ciência e da tecnologia brasileira constitui um processo assimétrico que aponta para a natureza cumulativa, localizada e dependente da trajetória das capacidades inovativas.

Além desta introdução, o capítulo está organizado em quatro seções. A segunda apresenta o referencial teórico sobre mudança tecnológica, capacidades de absorção e sistemas de inovação. A terceira descreve os dados e os procedimentos metodológicos. A quarta discute os resultados empíricos relativos à evolução da geografia da produção científica e tecnológica brasileira. Por fim, são apresentadas as considerações finais do trabalho.

2. Crescimento econômico, capacitações e a distribuição desigual da produção científica e tecnológica no Brasil

A compreensão de que o crescimento econômico não decorre apenas da acumulação de fatores físicos de produção, mas depende de forma determinante da geração e difusão de novos conhecimentos constitui o ponto de partida para a análise da dinâmica científica e tecnológica das regiões. Em seu trabalho seminal, Solow (1957) demonstrou que parte expressiva do crescimento da produtividade americana no século XX não era explicada pelo acréscimo de capital ou trabalho, mas por um resíduo atribuído à mudança técnica – o que colocou o progresso tecnológico no centro da agenda de pesquisa em economia do crescimento. Nesse sentido, a tecnologia, quando inserida em uma função de produção, mostrou ter capacidade de elevar a produtividade dos fatores de modo sistemático e contínuo (Solow, 1957).

Contudo, a formulação de Solow tratava o progresso técnico como um bem público e exógeno, disponível igualmente a todos os agentes. Rosenberg (1982) avança sobre essa questão ao abrir aquilo que denominava a "caixa-preta" da tecnologia, demonstrando que o aprendizado tecnológico é fundamentalmente localizado e cumulativo: depende do acúmulo de experiência efetiva de produção e da formação dos agentes envolvidos. Desse modo, escolhas sobre o que e como produzir, bem como sobre as áreas do conhecimento sobre as quais são empreendidos mais esforços também governam, na prática, o que será aprendido subsequentemente. Essa perspectiva estabelece que o conhecimento não é transferível de forma simples ou automática entre agentes, firmas, regiões ou países – ele requer esforço deliberado, acumulação histórica e condições institucionais propícias (Rosenberg, 1982; Schumpeter, 1942; Lundvall, 1992; Lall, 1990).

A partir dessas premissas, Cohen e Levinthal (1990) introduzem um conceito de importância central para compreender a assimetria no acesso ao conhecimento externo: a capacidade absortiva. Em seu argumento, a habilidade de uma firma – e, por extensão, de uma região ou país (Criscuolo; Narula, 2008) – de reconhecer o valor de novas informações externas, assimilá-las e aplicá-las a fins produtivos é crítica para suas capacidades inovativas, sendo essa capacidade em grande parte função do nível de conhecimento prévio acumulado. Em outras palavras, a absorção de novos conhecimentos não é passiva, mas resultado direto do investimento acumulado em P&D, formação de mão de obra qualificada e construção de rotinas organizacionais voltadas à inovação. Essa natureza cumulativa do aprendizado tecnológico está alinhada à perspectiva de Nelson e Winter (1982), segundo a qual as capacidades inovativas são construídas ao longo do tempo por meio da acumulação de conhecimentos, competências e rotinas organizacionais.

Não obstante, existe um grande diferencial entre o esforço em nível da firma individual e esforço coletivo, sendo este último mais do que a mera soma dos esforços individuais. Conforme destaca Lall (2000, p. 26), a capacidade tecnológica nacional "abrange o sistema extramercado das redes e vínculos entre empresas, os estilos de fazer negócios, bem como a rede de instituições de apoio", sendo que esses aspectos afetam substancialmente a maneira pela qual as empresas interagem entre si e a eficácia na troca de informações necessárias para a coordenação de suas atividades a fim de se beneficiarem do aprendizado coletivo.

O Sistema Nacional de Inovações (SNI), em linhas gerais, representa o conjunto de fatores nacionais que propiciam ou inibem o florescimento dessas capacidades inovativas nos países. Este compreende o "conjunto de instituições, cujas interações têm papel determinante no desempenho da inovação" como instituições educacionais, financeiras, empresas, universidades, governo etc. (Nelson; Rosenberg, 1993, p. 3). Alternativamente, Lundvall (1992, p. 2) amplia esse conceito incluindo não apenas as instituições, mas também os "elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento novo e economicamente útil (...) que estão enraizados dentro das fronteiras nacionais".

Essa proposição tem implicações teóricas de longo alcance para a análise regional, uma vez que a simples transferência tecnológica de uma localidade a outra, sem uma correspondente internalização da capacidade de aprendizagem, não é suficiente para realizar efetivamente um avanço tecnológico (Santos, 2014). Regiões ou países que não construíram, ao longo do tempo, a base de conhecimentos, instituições necessárias à absorção e geração de inovações terão dificuldade em se beneficiar dos transbordamentos de conhecimento gerados

alhures – ainda que esses transbordamentos sejam tecnicamente acessíveis. A capacidade absortiva, portanto, não é apenas um atributo das firmas individualmente, mas reflete o nível de desenvolvimento do sistema de inovação como um todo, incluindo as universidades, os institutos de pesquisa, o mercado de trabalho qualificado e as redes de interação entre esses agentes (Cohen; Levinthal, 1990; Lundvall, 1992; Amsden, 2001; Nelson, 1993).

A construção dessas capacidades, que acontece dentro dos sistemas de inovação, contudo, se dão dentro de determinado contexto histórico. Isso porque a dinâmica do crescimento econômico capitalista não é contínua nem homogênea no tempo: ela se organiza em torno de revoluções tecnológicas que, ao introduzirem conjuntos radicalmente novos de tecnologias, produtos e princípios organizacionais, geram ondas de expansão de longa duração (Perez; Soete, 1988).

Schumpeter (1942) formula essa ideia ao caracterizar o capitalismo como um processo de destruição criativa, pelo qual as inovações introduzidas por empreendedores destroem as estruturas produtivas estabelecidas ao mesmo tempo que criam novas oportunidades de crescimento e lucro. Esse movimento não é aleatório nem contínuo: as inovações geram os ciclos longos identificados por Kondratiev e teorizados por Schumpeter.

Perez (2002) aprofunda essa análise ao demonstrar que cada revolução tecnológica – da mecanização têxtil à revolução da informação e comunicação – institui um novo paradigma tecnoeconômico, entendido como um conjunto de princípios de melhor prática que se difunde por toda a economia e transforma os padrões de eficiência, custo e organização produtiva. Esses paradigmas têm a capacidade de difundir seus efeitos sobre o crescimento muito além dos setores em que se originam, mas o fazem de forma gradual e dependente das condições institucionais de cada contexto.

2.1 Difusão das revoluções tecnológicas, ondas de crescimento e desenvolvimento desigual

O processo de difusão das revoluções tecnológicas, contudo, é, por sua natureza, geograficamente desigual. As tecnologias difundidas a partir de determinada revolução concentram-se, em um primeiro momento, nos países e regiões que já dispõem das capacitações, instituições e estruturas produtivas compatíveis com o novo paradigma – reforçando, em vez de atenuar, as assimetrias preexistentes (Albuquerque, 2023). As possibilidades de progresso a cada oportunidade dependem das conquistas realizadas na fase anterior, da identificação da natureza da próxima revolução, da compreensão do paradigma tecnoeconômico em questão

e da capacidade de cada ator – país, região, firma – de construir estratégias adequadas. Em linhas gerais, o resultado é uma hierarquia relativamente estável entre líderes tecnológicos e seguidores, cuja alteração requer esforço deliberado e sustentado de construção de capacitações próprias (Perez, 2002).

Essa dinâmica de difusão desigual e não linear é aprofundada por Albuquerque (2023), que investiga historicamente a propagação de seis revoluções tecnológicas (da mecanização têxtil à internet) em direção à periferia. O autor demonstra que o processo não é movido apenas por "forças expansionistas" oriundas do centro, mas depende crucialmente de "forças assimiladoras" construídas localmente – as quais são moldadas por instituições políticas, sistemas nacionais de inovação bem estabelecidos e estoques prévios de conhecimento.

Como analisaremos na seção 4, esse processo é desigual não apenas em nível internacional, mas também internamente, no interior de economias nacionais. A concentração dos benefícios das revoluções tecnológicas em determinadas regiões resulta da distribuição prévia de competências, infraestrutura de pesquisa, capital humano especializado e estruturas produtivas de maior intensidade tecnológica – elementos que, como a análise de Cohen e Levinthal (1990) demonstrou, não se constroem de forma rápida nem se transferem passivamente. Assim, países de industrialização tardia tendem a exibir, também internamente, padrões de concentração da atividade inovadora uma vez que as capacitações necessárias à inovação tecnológica tendem a se concentrar nas regiões que lideraram o processo de industrialização histórica, reproduzindo no plano subnacional a lógica da desigualdade que caracteriza o plano internacional (Cooke *et al*., 1997; Garcia; Araujo, 2021; Gonçalves; Almeida, 2009.).

2.2 O caso brasileiro: mudanças territoriais nas últimas duas décadas

É nesse quadro teórico que se insere a análise da distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira nas últimas duas décadas. O Brasil, como economia de industrialização tardia, estruturou historicamente sua base produtiva e de conhecimento em torno de um núcleo concentrado nas regiões Sul e Sudeste – reflexo tanto das condições de formação do seu parque industrial quanto das escolhas institucionais que, ao longo do século XX, concentraram universidades, institutos de pesquisa e gastos públicos em P&D nesse mesmo eixo territorial. Desse modo, o ponto de partida do período em análise já era marcado por uma assimetria acentuada nas capacitações regionais, com implicações diretas para a capacidade de cada unidade federativa de participar da produção

do conhecimento e, sobretudo, de convertê-lo em inovação tecnológica aplicada (Cano, 2007; Diniz, 1993).

As duas últimas décadas, contudo, registraram transformações relevantes nesse padrão, ainda que em ritmos distintos para a ciência e para a tecnologia. No que diz respeito à produção científica, as políticas de expansão e interiorização do sistema federal de ensino superior – por meio, sobretudo, do Programa REUNI[1] e da criação dos Institutos Federais[2] – promoveram uma redistribuição significativa da infraestrutura de pesquisa e da formação de pesquisadores pelo território nacional, aumentando expressivamente a participação de unidades federativas até então periféricas na produção científica. Trata-se, portanto, do ponto de vista teórico, de uma ampliação do estoque de conhecimentos prévios disponíveis nessas regiões – condição, segundo Cohen e Levinthal (1990), para que a capacidade absortiva possa ser desenvolvida. Esse esforço institucional encontra correspondência direta na desconcentração observada nos indicadores de produção científica, com os estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste ampliando a participação relativa no total nacional. (CGEE, 2024; Fundação João Pinheiro, 2026; Santos; Pataca, 2025).

Não obstante, a geração de novas tecnologias, mensurada pela produção de patentes, apresentou trajetória de desconcentração mais lenta e de menor magnitude, como veremos a seguir. Isso porque, como argumentam Rosenberg (1982) e Perez (2002), a conversão de conhecimento científico em inovação tecnológica requer não apenas a existência de pesquisadores qualificados, mas a articulação desses com uma estrutura produtiva capaz de demandar, absorver e comercializar novos desenvolvimentos técnicos – estrutura que, no caso brasileiro, permanece concentrada no eixo Sul-Sudeste. Em suma, a capacidade absortiva regional não é apenas uma função da infraestrutura científica, mas do sistema de inovação como um todo, incluindo suas dimensões produtiva, empresarial e institucional (Cohen; Levinthal, 1990; Lall, 1990; Santos, 2014). É justamente essa assimetria – entre a relativa maior desconcentração científica e a maior inércia

1. O Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), instituído em 2007 pelo Decreto nº 6.096/2007, promoveu a expansão das universidades federais brasileiras por meio da criação de novos *campi*, ampliação de vagas e interiorização do ensino superior.

2. A Lei nº 11.892/2008 reorganizou a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, transformando a maior parte dos antigos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), Escolas Agrotécnicas Federais e Escolas Técnicas vinculados às universidades em Institutos Federais, além de ampliar significativamente sua presença territorial. Os Institutos Federais passaram a integrar ensino, pesquisa, extensão e inovação, contribuindo para a interiorização das capacidades científicas e tecnológicas do país.

da desconcentração tecnológica – que os indicadores apresentados nas seções seguintes buscam discutir em detalhe.

3. Dados e metodologia

Duas séries de dados em dois pontos no tempo subsidiam esta análise. A primeira série corresponde à *proxy* para a produção científica das regiões brasileiras. Nesse caso, são utilizados os artigos científicos indexados pela *Web of Science (2025)* que constam do seu *Science Citation Index Expanded*[3]. Compõem a base os referidos artigos em que pelo menos um dos autores informou a localização em território brasileiro. A atribuição da região a cada produção científica considerou a participação de pelo menos um autor por Unidade da Federação (UF). Em artigos com autores de um ou mais estados, foi considerado na contagem dos artigos um autor para cada UF. Dessa forma, cada UF informada no campo de endereço dos autores recebeu uma unidade de produção científica (artigo), excluindo-se as repetições de coautorias na mesma região. A produção científica regional foi obtida para os dois períodos de interesse a partir da soma das produções em cada ano para os intervalos T0: 2001 a 2003 e T1: 2021 a 2023.

Para o detalhamento da produção científica foram tomadas as informações do primeiro "Research Field" informado pela *Web of Science*, convertido para "Áreas do Conhecimento" do CNPq, conforme apresentado na Tabela 1 do Anexo. Dessa forma, os artigos foram classificados em 54 áreas do conhecimento e oito "grandes áreas do conhecimento".

Ainda sobre a produção científica, vale observar que o total de artigos únicos reportados pela *Web of Science* para o Brasil nos períodos T0 e T1 foram, respectivamente, 30.384 e 145.977. Esses totais, quando transformados em produção científica das Unidades da Federação se transformaram em 36.226 artigos em T0 e 217.200 em T1, em razão tanto das coautorias esperadas quanto do próprio aumento dessas categorias em duas décadas.

A segunda série de dados corresponde à *proxy* para a produção tecnológica das regiões. São utilizados os depósitos de pedidos de patentes de invenção junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Essa é uma *proxy* para a

3. Optou-se pelo *Science Citation Index Expanded* (SCIE) em vez da coleção completa do *Web of Science* por seu recorte disciplinar específico, mais focado em ciências naturais, exatas, engenharias e biomedicina. A inclusão de índices como o SSCI (ciências sociais) ou AHCI (artes e humanidades) introduziria escopos temáticos com relação indireta ou mediata à inovação tecnológica, diluindo a capacidade analítica do estudo. O SCIE, portanto, oferece o recorte disciplinar mais adequado para verificar a inserção da ciência brasileira em frentes com maior potencial de impacto produtivo.

produção nacional brasileira e, portanto, excluem-se os depósitos realizados por não residentes. A produção tecnológica é atribuída à região de localização do primeiro inventor e são considerados apenas os depósitos nos quais ao menos um dos titulares é uma pessoa jurídica, descartando-se, assim, os pedidos de patentes de indivíduos. Tal qual os dados de produção científica, a produção tecnológica corresponde à soma dos depósitos anuais distribuídos nos períodos T0: 2001 a 2003 e T1: 2021 a 2023.

As informações sobre os depósitos de patentes são detalhadas segundo os "Campos Tecnológicos" informados na base BADEPIv11 (INPI, 2026). Segundo o INPI, esses campos tecnológicos são obtidos por meio da organização Classificação Internacional de Patentes (CIP). Devido à atribuição do depósito de patente à localização do primeiro inventor, os números não estão sujeitos aos efeitos da coinvenção e, portanto, correspondem a 5.268 pedidos de patentes para o período T0 e 13.769 pedidos em T1, distribuídos em 35 campos tecnológicos e cinco setores.

Diversos indicadores são utilizados neste capítulo. Dois desses indicadores são apenas referenciados nesta seção metodológica em razão de sua ampla utilização no campo da economia, quais sejam, a Curva de Lorenz e o Índice de Gini. Há um conjunto extenso de obras que tratam desses indicadores no campo de estudos das desigualdades. Aqui são sugeridos os estudos de Arcagni e Porro (2014), para a Curva de Lorenz, Erazo e Paz (2021), para o Índice de Gini e Cowell (2011) para ambos os indicadores.

Em complemento, são utilizados outros dois indicadores que suscitam alguma atenção. O primeiro indicador é o Índice de Hoover (Hoover, 1941; Vining; Strauss, 1977; Huang; Leung, 2009), cuja característica básica é a de um coeficiente de redistribuição que indica a porcentagem da população total que precisaria se mudar de um estado para outro para que a densidade populacional fosse igual em todos eles. Adaptado para o presente contexto, o índice pode ser entendido como uma medida sintética da redistribuição necessária da produção científica/tecnológica de cada região para corresponder às suas respectivas distribuições populacionais. Dessa forma, o Índice de Hoover pode ser explicitado como:

$$H = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} |s_i - p_i| \qquad \textbf{(1)}$$

Em que s_i é a participação da região i no total da produção científica/tecnológica do país, e p_i é a participação da mesma região no total da população.

O segundo indicador é o Quociente Locacional (Haddad, 1989; Isard, 1998) que revela a especialização de uma determinada região em um setor (classe, categoria, campo, disciplina etc.) j. A formulação do Quociente Locacional pode

ser dada por:

$$QL_{j,i} = \frac{\frac{x_{j,i}}{\sum_j x_{j,i}}}{\frac{\sum_i x_{j,i}}{\sum_j \sum_i x_{j\,i}}} \quad \textbf{(2)}$$

Sendo $x_{j,i}$, no presente contexto, o valor da produção científica/tecnológica da região i na área/campo j.

A partir da definição do $QL_{j,i}$, duas observações tornam-se necessárias. A primeira diz respeito à interpretação do quociente. Nesse sentido, assume-se que a região i é tem sua produção científica/tecnológica especializada na área/campo j sempre que $QL_{j,i} > 1$. A segunda observação é a de que as especializações reveladas serão infladas sempre que $\sum_j x_{j,i}$ ou $\sum_i x_{j,i}$ apresentarem valores baixos. Dito de outra forma, sempre que uma região em foco apresentar valores muito baixos para a produção científica/tecnológica e/ou a área/campo em foco apresentar valores muito baixos, o quociente tende a apresentar valores muito elevados, distorcendo assim as comparações entre as especializações das regiões. O problema, nesse caso, é atribuir uma grande importância relativa a uma produção científica/tecnológica pouco relevante. Para mitigar essa distorção, propõe-se o uso da seguinte modificação do Quociente Locacional tradicional:

$$QL_{j,i}^{Ajustado} = \frac{\frac{x_{j,i}}{\sum_j x_{\boldsymbol{k},i}}}{\frac{\sum_i x_{j,\boldsymbol{h}}}{\sum_j \sum_i x_{j,i}}} \quad \textbf{(3)}$$

Em que $\sum_j x_{k,i}$ representa $mínimo\{\sum_j x_{k,i}\,;K\}$ sendo K o valor que separa 70% das regiões com os valores mais altos. Por sua vez, $\sum_i x_{j,h}$ é o $mínimo\{\sum_i x_{j,h}\,;H\}$ sendo H o valor que separa 70% das áreas/campos com os valores mais altos.

Dessa forma, o QL Ajustado exige que cada região/"setor" contribua com uma produção mínima para ser capaz de revelar alguma especialização. Resta mencionar que o corte mínimo pode ser tão arbitrário quanto se queira, mas que ainda assim pode oferecer um ganho analítico, na medida em que ele não afeta as especializações cujas produções são superiores ao corte especificado. Além disso, sempre é possível estabelecer um corte a partir de uma análise prévia (ou experimental) das distribuições dos dados. Aqui, optou-se por um valor de corte de 70% que evitou muitas das distorções e manteve as especializações originais para 70% das regiões e áreas/campos dos dados utilizados.

4. Resultados e discussão

4.1 Produção científica e tecnológica brasileira: expansão com desconcentração

Nas últimas duas décadas, a produção científica e tecnológica brasileira passou por expressivo processo de crescimento, sendo mais acentuado o movimento do primeiro. A produção científica na área nacional foi multiplicada por 6: saltou de 36.226 artigos entre 2001 e 2003 para 217.200 entre 2021 e 2023. A produção tecnológica, por sua vez, mais do que dobrou, passando de 5.268 patentes depositadas no INPI para 13.596 no mesmo período. Considerando a dinâmica populacional, o movimento representou um salto de cerca de 67 artigos por milhão de habitantes para cerca de 345 artigos por milhão de habitantes. Já para as patentes esse aumento foi de cerca de 10 patentes por milhão de habitantes para cerca de 22 patentes por milhão de habitantes.

Apesar do crescimento significativo, no entanto, o achado mais significativo não é o volume, mas a reconfiguração de sua geografia. Historicamente caracterizada por extrema concentração no eixo Sul-Sudeste, nesse período verificou-se na ciência brasileira um processo que podemos denominar de transformação estrutural. O coeficiente de Gini da produção científica entre os estados brasileiros caiu 20,6%, reduzindo de 0,76 para 0,6, apontando para uma diminuição da desigualdade da concentração da produção de artigos entre as UFs brasileiras. Já o coeficiente de Gini da produção tecnológica se mostrou mais rígido e caiu menos: apenas 12,6%, de 0,80 para 0,7.

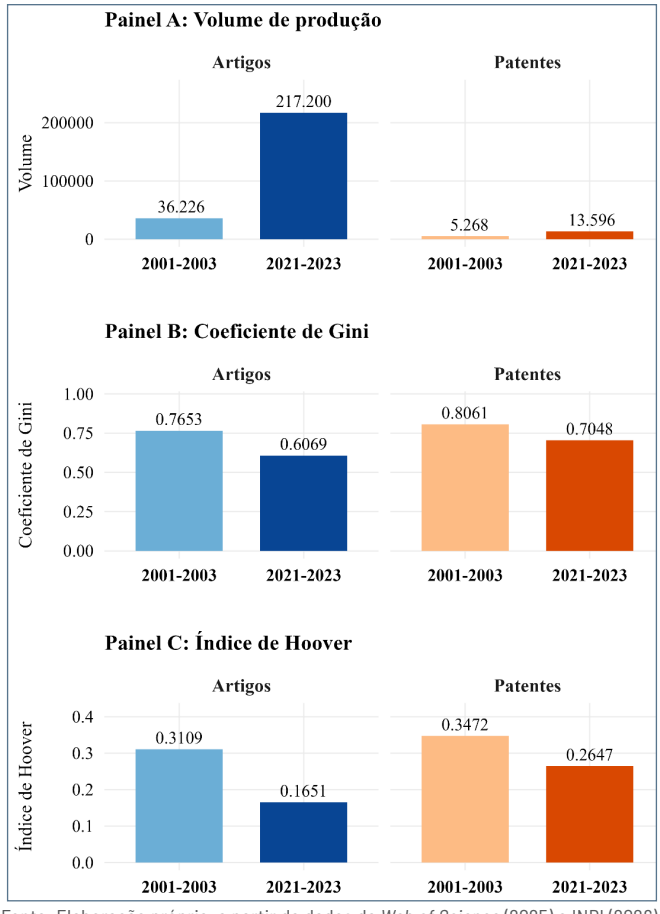
Além disso, o Índice de Hoover (Hoover, 1941; Vining; Strauss, 1977; Huang; Leung, 2009), que mede a proporção da produção científica que precisaria ser redistribuída para que cada estado contribuísse em proporção à sua população, reduziu-se quase à metade no período analisado (-46,7%): de 0,31 para 0,16. Isso significa, na prática, que em 2001-2003 seria necessário redistribuir 31% de toda a produção científica brasileira para que cada estado produzisse artigos em proporção à sua população – percentual que caiu para 16% em 2021–2023. Em movimento menos acentuado, o índice de Hoover para a produção tecnológica entre as UFs caiu 23,8% (Gráfico 1).

As produções científica e tecnológica, quando analisadas conjuntamente, revelam dinâmicas distintas. Embora o depósito de patentes também apresente redução da concentração espacial, o ritmo é inferior ao verificado para a produção científica, sugerindo que a disseminação das atividades de inovação tecnológica permanece mais dependente de ativos produtivos e empresariais concentrados ter-

ritorialmente. Essa situação é esperada, uma vez que a geração de novas tecnologias está mais intimamente relacionada com a distribuição das atividades produtivas, que não foi tão acentuada no país nas últimas duas décadas (Monteiro Neto *et al.*, 2020) quanto às atividades científicas, que acompanharam a descentralização tanto na formação de mão de obra quanto na criação de novos centros de pesquisa no país (Suzigan; Albuquerque, 2011; Santos; Pataca, 2025; Santos *et al.*, 2023).

Ainda assim, cumpre ressaltar que, mesmo na produção tecnológica, o papel das universidades se fez presente: durante o período analisado, a participação das universidades no total de patentes depositadas no país saltou de 2% para 16%, o que aponta para a importância das universidades também na produção tecnológica brasileira (Fundação João Pinheiro, 2026).

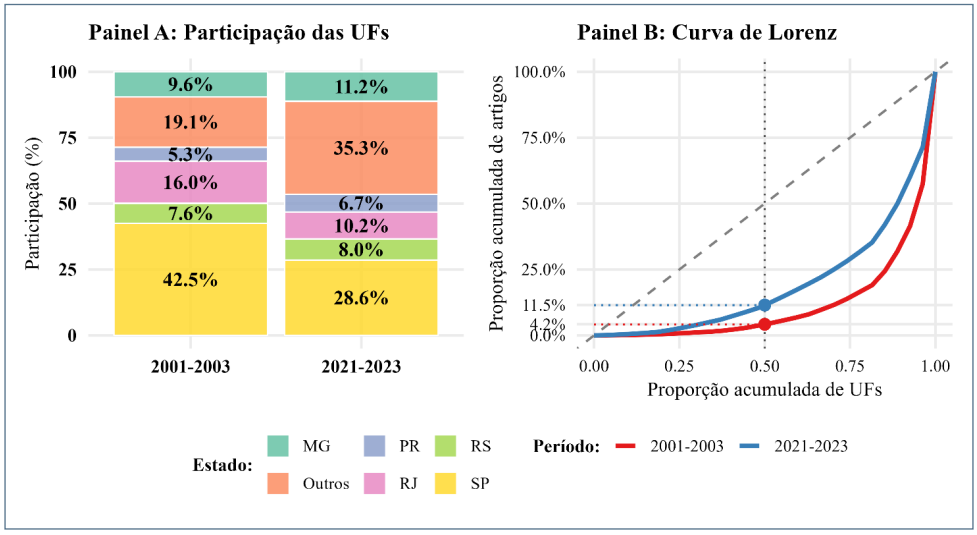
Gráfico 1 – Produção científica e tecnológica brasileira entre 2001-2003 e 2021-2023



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da *Web of Science* (2025) e INPI (2026).

O Gráfico 2 também ilustra essa transformação ao apresentar duas perspectivas complementares. Enquanto o Painel A mostra especificamente que São Paulo perdeu 16,9 pontos percentuais de participação (de 42,5% para 28,6%), com movimento de praticamente estagnação nos estados do Sul e Sudeste, os demais estados avançaram 16,2 p.p. (de 15,5% para 26,2%). Já o Painel B quantifica essa mudança em termos de desigualdade geral: os 50% menores estados quase triplicaram sua participação relativa (de 4,2% para 11,5 %). Juntas, essas evidências demonstram que a ciência brasileira não apenas cresceu e se desconcentrou geograficamente, como também se deslocou para fora do eixo da região Sul e Sudeste, ainda que em termos absolutos haja espaço para maior distribuição entre os demais entes federativos.

Gráfico 2 – Evolução da participação e do grau de concentração regional da produção científica brasileira

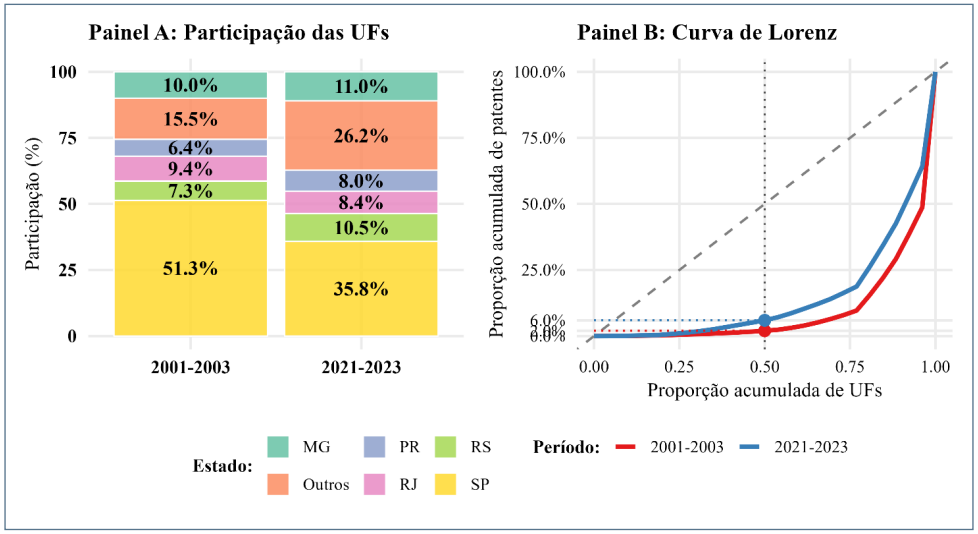


Fonte: Elaboração própria a partir de dados do *Web of Science* (2025).

O Gráfico 3, por sua vez, aponta redução um pouco menos acentuada da produção tecnológica entre as Unidades Federativas, mas com movimentos semelhantes. São Paulo perde 15,5 pontos percentuais na participação, porém saindo de um ponto de concentração mais elevado que a produção científica: de 51,3% para 35,8%, enquanto os demais estados da federação das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste quase dobraram sua participação, ampliando-a de 15,5% para 26,2%. A participação dos 50% dos estados com menor participação também mais que dobra no período, contudo o patamar geral continua sensivelmente baixo – salta de 2,01% para apenas 5,95% do depósito de patentes. Ambos os gráficos apontam que embora tenha ocorrido aumento da desconcentração para fora

das regiões Sul e Sudeste, esse aumento foi inferior ao movimento verificado na atividade científica.

Gráfico 3 – Evolução da participação e do grau de concentração regional da produção tecnológica das UFs



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do INPI (2026).

4.2 A configuração espacial das áreas científicas e campos tecnológicos: espraiamento e diversificação

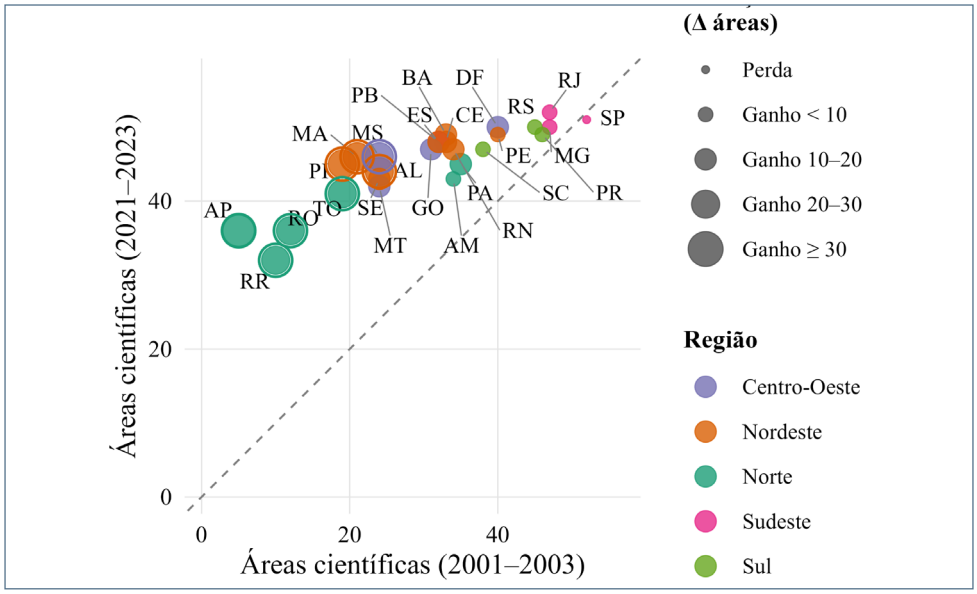
A análise do espraiamento científico das UFs brasileiras entre os períodos complementa a análise feita anteriormente, de modo a revelar da mesma maneira um processo de desconcentração e diversificação da produção de artigos acadêmicos no país. Visualmente, a partir do Gráfico 4, esse fenômeno é evidenciado a partir do fato de que praticamente todas as 27 Unidades Federativas (UFs) posicionam-se acima da linha de referência traçada, com exceção de São Paulo, que registrou leve redução de 52 para 51 áreas, o que atesta ganho positivo no número de áreas do conhecimento em praticamente todo o território nacional. Esse deslocamento generalizado indica que, independentemente do patamar inicial de desenvolvimento científico do estado, as duas últimas décadas foram marcadas pela expansão das fronteiras do conhecimento e pela consolidação de núcleos de pesquisa em regiões historicamente menos integradas aos grandes circuitos de fomento.

O dinamismo mais expressivo em termos de crescimento absoluto (na variação de áreas) concentra-se em estados que partiam de bases modestas no primeiro pe-

ríodo: as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. O Amapá lidera o espraiamento com um salto de 5 para 36 áreas (incremento de 31 novas áreas), seguido por Piauí (19 para 45), Maranhão (21 para 46), Rondônia (12 para 36), Mato Grosso do Sul (24 para 46), Roraima (10 para 32) e Tocantins (19 para 41). Frequentemente esses saltos de diversificação multiplicaram por mais de três vezes o escopo de atuação de suas comunidades acadêmicas locais, como nos casos do Amapá, Roraima e Rondônia. Esse avanço também é notável na região Norte como um todo, onde todos os estados ampliaram significativamente seu leque de áreas ativas no segundo período.

Por outro lado, o comportamento dos estados das regiões Sudeste e Sul reflete a maturidade relativa de seus sistemas de inovação. Estados como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, que já operavam próximos ao teto de diversificação no primeiro período, com produção distribuída em quase todas as áreas possíveis, registraram os menores crescimentos ou mesmo pequenas retrações. São Paulo, por exemplo, recuou de 52 para 51 áreas, leve redução que o mantém no topo do eixo vertical, mas com o menor diâmetro de bolha entre as UFs. Esse padrão reforça que, enquanto o Sul e Sudeste mantêm a liderança de produção, o ritmo de espraiamento, isto é, a taxa de ocupação de novas áreas do conhecimento, foi ditado pela expansão e interiorização das universidades e centros de pesquisa nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste ao longo dos últimos 20 anos.

Gráfico 4 – Espraiamento científico das UFs entre 2001-2003 e 2021-2023



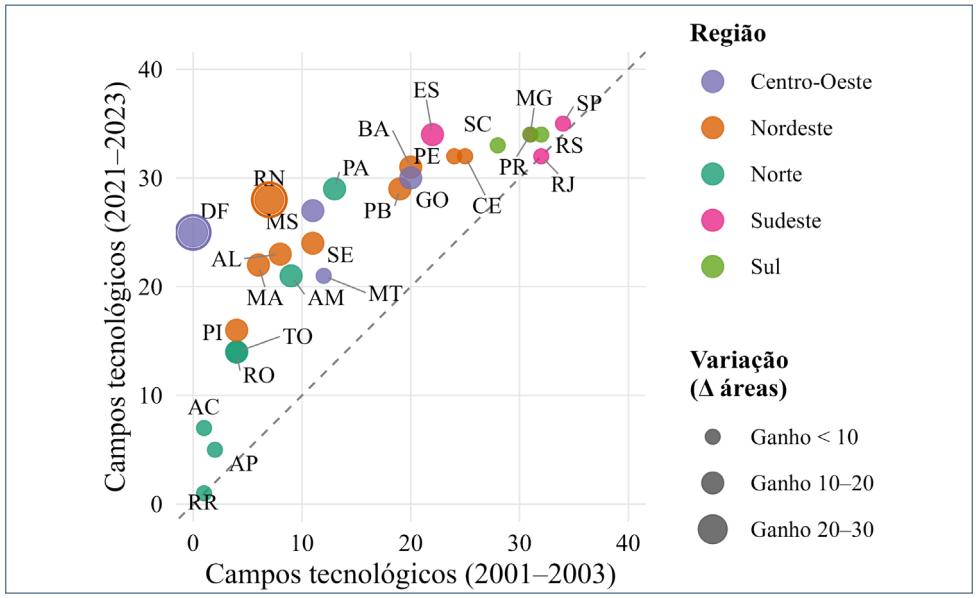
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da *Web of Science* (2025).

Em contraste com o dinamismo observado na produção de artigos, o espraiamento tecnológico das UFs brasileiras entre os períodos, mensurado pela diversificação dos campos tecnológicos das patentes depositadas, revela um processo significativamente mais modesto, concentrado e desigual, como se pode observar no Gráfico 5. Embora a maioria dos estados se posicione na área superior do gráfico (acima da linha de referência traçada), evidenciando avanço na ocupação de novos campos tecnológicos, alguns estados encontram-se sobre a linha, com destaque para Roraima e Rio de Janeiro, que não registraram variação no número de campos tecnológicos entre os períodos. Esse cenário demonstra que o desenvolvimento de competências voltadas à propriedade intelectual e à inovação tecnológica enfrenta barreiras de entrada mais severas do que a produção científica.

O principal vetor de desconcentração tecnológica no período foi liderado por um grupo de estados que partiam de patamares nulos ou praticamente nulos no período inicial e conseguiram transitar para ganhos expressivos. O Distrito Federal destaca-se na liderança do espraiamento, saltando de zero para 25 campos tecnológicos ativos, seguido pelo Rio Grande do Norte, que avançou de 7 para 28 campos (incremento de 21). Na sequência, um bloco composto por Pará, Maranhão, Mato Grosso do Sul e Alagoas registrou ganhos entre 15 e 16 novos campos tecnológicos, enquanto Sergipe, Amazonas, Piauí, Espírito Santo, Bahia, Rondônia, Tocantins, Paraíba e Goiás apresentaram avanços na faixa de 10 a 13 novos campos.

Por outro lado, os estados das regiões Sul e Sudeste, que possuem sistemas de inovação mais consolidados, como Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio de Janeiro, já operavam no primeiro período com uma base tecnológica diversificada (entre 22 e 32 campos) e apresentaram avanços incrementais discretos no segundo período, com ganhos inferiores a 10 campos. São Paulo ilustra bem esse fenômeno, ao avançar de 34 para 35 campos tecnológicos, enquanto o Rio de Janeiro manteve-se estável com 32 campos em ambos os períodos. Em resumo, enquanto as regiões Sul e Sudeste preservam a liderança histórica em termos de produção e diversidade em patentes, a região Norte ainda enfrenta isolamento significativo, evidenciado por estados como Roraima, que permaneceu com apenas um campo tecnológico em ambos os períodos, e pelo Amapá, que avançou de forma tímida de dois para cinco campos.

Gráfico 5 – Espraiamento tecnológico das UFs entre 2001-2003 e 2021-2023



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do INPI (2026).

4.3 As trajetórias de crescimento das áreas do conhecimento científicas e dos campos tecnológicos

Aprofundando a análise para além do espraiamento geográfico, o exame do desempenho das áreas e grandes áreas do conhecimento revela quais áreas do conhecimento científico impulsionam o crescimento da produção de artigos no país (Tabela 1). Esse crescimento não ocorreu de forma homogênea entre as disciplinas, evidenciando a reconfiguração nas prioridades e capacidades de pesquisa nacional. O dinamismo foi liderado pelas grandes áreas de Ciências Agrárias e Engenharias, ambas com crescimento de 616% no período analisado. Logo em seguida, as Ciências da Saúde também apresentaram expansão acima da média, impulsionadas tanto pelo volume das áreas tradicionais quanto por campos de pesquisa emergentes, como Fisioterapia e Terapia Ocupacional, que lideram o ritmo de crescimento de toda a produção científica nacional, acompanhada pelo avanço acentuado da Educação Física e Fonoaudiologia. Em termos de volume absoluto, a Medicina manteve sua hegemonia histórica na Saúde, consolidando-se como a maior área científica produtiva do país. Nas Ciências Agrárias e Engenharias, esse padrão se repete: enquanto Ciência e Tecnologia de Alimentos e Engenharia Sanitária exibiram as maiores taxas de crescimento de suas respectivas

grandes áreas, campos tradicionais como Agronomia e Engenharia de Materiais e Metalúrgica garantiram a sustentação do volume de publicações.

Em contrapartida, as Ciências Exatas e da Terra registraram a menor taxa de variação entre as grandes áreas, indicando características de um crescimento mais maduro e desacelerado, já que é uma área consolidada mesmo no primeiro período. Física representou o crescimento mais modesto de todas as áreas científicas, enquanto Ciência da Computação contrariou a tendência de sua grande área e cresceu expressivamente. Por fim, vale destacar o crescimento de áreas relacionadas às Ciências Ambientais, como Ecologia, que reflete a crescente centralidade das agendas de pesquisa sobre sustentabilidade, biodiversidade e mudanças climáticas, direcionando o esforço científico nacional para responder a desafios locais e globais contemporâneos.

A análise da Tabela 2, por sua vez, revela quais campos tecnológicos impulsionaram o crescimento do depósito de patentes de invenção por pessoas jurídicas no país. Pode-se observar ritmo de expansão mais contido e setorialmente polarizado do que o observado na produção científica. O grande motor de expansão foi o setor de Química, que registra crescimento expressivo de 382,4%. Esse protagonismo da Química evidencia que o esforço de inovação tecnológica institucionalizado nas últimas duas décadas encontrou sua principal avenida de maturação em atividades associadas às ciências da vida, à transformação de materiais e aos insumos industriais básicos. Essa liderança foi fortemente impulsionada pela Biotecnologia, além de Química Orgânica Fina, Química Macromolecular e Polímeros e Produtos Farmacêuticos. Em paralelo, o setor de Instrumentos também avançou acima da média nacional, puxado pela Análise de Materiais Biológicos e pela Tecnologia Médica, campo que se consolidou como o segundo maior em volume absoluto do setor.

Em contrapartida, os setores de Engenharia Elétrica e Eletrônica e Engenharia Mecânica registraram taxas de crescimento mais modestas. Na Engenharia Elétrica, a exceção foram os Métodos de TI para Gestão, um reflexo direto do avanço da digitalização e do desenvolvimento de softwares, enquanto áreas industriais tradicionais, como Telecomunicações e Tecnologia Audiovisual amargaram estagnação ou declínio. Na Engenharia Mecânica, embora o crescimento geral tenha sido contido, o campo “Outras Máquinas Especiais” sagrou-se como o maior nicho absoluto de toda a tabela e no segundo período, seguido de perto pelo avanço no setor de Transportes.

Tabela 1 – Artigos científicos por área do conhecimento[1] nos períodos T0, T1 e taxa de variação

Grande área CNPq	Variação %	Área CNPq	Artigos		Variação %
			T_0	T_1	
Ciências Agrárias	616,7	Ciência e Tecnologia de Alimentos	162	4.819	2.874,7
		Recursos Florestais e Engenharia Florestal	88	2.038	2.215,9
		Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca	129	1.740	1.248,8
		Agronomia	2.976	17.768	497,0
		Medicina Veterinária	773	3.220	316,6
Engenharias	616,0	Engenharia Sanitária	12	576	4.700,0
		Engenharia Civil	48	1.418	2.854,2
		Engenharia de Energia	111	2.577	2.221,6
		Outras Engenharias	1.426	11.165	683,0
		Engenharia de Produção	45	350	677,8
		Engenharia Elétrica	241	1.512	527,4
		Engenharia Mecânica	318	1.756	452,2
		Engenharia de Materiais e Metalúrgica	1.430	6.961	386,8
		Engenharia de Transportes	3	7	133,3
		Engenharia Nuclear	58	134	131,0
		Engenharia de Minas	3	0	-100,0
Ciências da Saúde	551,3	Fisioterapia e Terapia Ocupacional	4	434	10.750,0
		Educação Física	22	1.062	4.727,3
		Fonoaudiologia	11	177	1.509,1
		Nutrição	169	1.920	1.036,1
		Odontologia	710	5.278	643,4
		Medicina	4.447	27.897	527,3
		Saúde Coletiva	298	1.708	473,2
		Farmácia	854	3.945	361,9
		Enfermagem	0	10	Infinito
Ciências Sociais Aplicadas	500,0	Administração	12	72	500,0

Ciências Biológicas	468,4	Ecologia	359	4.240	1.081,1
		Botânica	806	8.298	929,5
		Fisiologia	104	803	672,1
		Zoologia	884	6.788	667,9
		Biofísica	66	398	503,0
		Biotecnologia	499	2.638	428,7
		Microbiologia	865	4.468	416,5
		Imunologia	607	2.896	377,1
		Morfologia	156	731	368,6
		Bioquímica	2.283	8.966	292,7
		Parasitologia	930	2.737	194,3
Ciências Humanas	423,8	Geografia	31	477	1.438,7
		Psicologia	137	649	373,7
		Educação	55	171	210,9
		Filosofia	1	2	100,0
		Antropologia	24	0	-100,0
Ciências Exatas e da Terra	289,1	Ciência da Computação	509	5.983	1.075,4
		Geociências	725	5.560	666,9
		Oceanografia	26	174	569,2
		Matemática	1.191	6.043	407,4
		Química	4.223	16.390	288,1
		Ciências Biológicas	1.749	5.936	239,4
		Astronomia	1.277	3.987	212,2
		Física	3.236	6.261	93,5
Outros	2.023,6	Ciência e Tecnologia – Outros Tópicos	303	10.741	3.444,9
		Ciências Ambientais	812	13.184	1.523,6
		Robótica, Mecatrônica e Automação	5	54	980,0
		Biologia Computacional/ Biomatemática	13	81	523,1
Total	499,6		36.226	217.200	499,6

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da *Web of Science* (,2025).

Notas: (1) Verificar notas sobre as áreas do conhecimento na Tabela 1 do Anexo.

Tabela 2 – Pedidos de patentes de invenção depositados por pessoas jurídicas junto ao INPI nos períodos T0, T1 e taxa de variação

Setor	Variação %	Campo tecnológico	Depósitos		
		T0		T1	
Química	382,4	Biotecnologia	37	423	1.043,2
		Química Orgânica Fina	48	347	622,9
		Química Macromolecular, Polímeros	31	219	606,5
		Produtos Farmacêuticos	128	801	525,8
		Química de Alimentos	122	682	459,0
		Química de Materiais Básicos	161	728	352,2
		Materiais, Metalurgia	117	430	267,5
		Engenharia Química	146	466	219,2
		Tecnologias de Meio Ambiente	109	335	207,3
		Tecnologia de Superfícies, Revestimentos	56	170	203,6
		Tecnologia de Microestruturas, Nanotecnologia	0	6	Infinito
Instrumentos	191,8	Análise de Materiais Biológicos	20	123	515,0
		Tecnologia Médica	258	907	251,6
		Medidas	168	553	229,2
		Ótica	39	85	117,9
		Controle	201	334	66,2
Engenharia Elétrica e Eletrônica	119,0	Métodos de Tecnologia da Informação para Gestão	16	276	1.625,0
		Informática	60	236	293,3
		Comunicação Digital	24	92	283,3
		Semicondutores	7	23	228,6
		Aparatos eletrônicos, Engenharia eletrônica e Energia elétrica	280	519	85,4
		Processos Básicos de Comunicação	16	20	25,0
		Telecomunicações	93	100	7,5
		Tecnologia Audiovisual	131	107	-18,3
Engenharia mecânica	107,6	Outras Máquinas Especiais	369	1.340	263,1
		Transporte	365	863	136,4
		Máquinas, Ferramentas	134	271	102,2
		Motores, Bombas, Turbinas	183	332	81,4
		Manejo	345	545	58,0
		Máquinas Têxteis e de Papel	129	167	29,5
		Elementos Mecânicos	241	289	19,9
		Processos Térmicos e Aparatos	148	167	12,8
Outros setores	66,9	Engenharia Civil	431	906	110,2
		Móveis, Jogos	351	493	40,5
		Outros Bens de Consumo	304	414	36,2
Total			5.268	13.769	161,4

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do INPI (2026).

4.4 Dinâmicas de especialização geográfica: reconfiguração das áreas de ciência e campos tecnológicos nas regiões brasileiras

Após analisar o ritmo de crescimento e a expansão do volume dos artigos e patentes por áreas e campo tecnológico no nível nacional, torna-se fundamental investigar a evolução das especializações geográficas através da análise comparativa dos Quocientes Locacionais (QLs) ajustados entre os períodos 2001-2003 e 2021-2023. As Tabelas 3 e 4 mostram, respectivamente, os 10 maiores QLs ajustados por UF para as áreas do conhecimento científico na produção de artigos para o primeiro e o segundo período. De maneira geral, observa-se consolidação das Ciências Biológicas como a grande área com maior número de especializações (QL > 1) nos dois períodos, saltando de 55 para 63. Esse avanço contrasta com o forte recuo relativo das Ciências Exatas e da Terra (que caíram de 43 para 31 especializações), abrindo espaço para o crescimento das Ciências Agrárias e das Engenharias. É notável que a magnitude dos QLs individuais tende a diminuir no segundo período. Esse achatamento é reflexo da desconcentração espacial: à medida que mais estados passam a produzir em áreas anteriormente restritas, os polos pioneiros perdem especialização relativa, mesmo que expandam sua produção em termos absolutos.

A região Norte apresenta um perfil fortemente ancorado nas Ciências Biológicas, com destaque especial para o Amazonas, que não apenas manteve, mas ampliou sua liderança nessa grande área no segundo período. O estado consolidou especializações de relevância nacional em Zoologia, Ecologia e Fisiologia, demonstrando uma clara vocação para o estudo da biodiversidade e dos ecossistemas amazônicos. O Pará segue trajetória semelhante, com forte presença em Biologia e expressivo ganho de fôlego nas áreas aplicadas de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, bem como em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, alinhando-se às suas potencialidades econômicas e ambientais. Rondônia também se beneficia desse movimento, com novas especializações nessas mesmas áreas aplicadas. Em contrapartida, Acre e Roraima registraram perda de suas especializações, indicando possível enfraquecimento de sua infraestrutura de pós-graduação no período. O Amapá, embora tenha partido de uma base muito reduzida, apresentou um crescimento positivo ao ganhar duas especializações em Ciências Biológicas, sugerindo o início de consolidação nessa área.

O Nordeste revela dinâmicas regionais complexas e clara reconfiguração de forças. A Bahia emerge como um caso notável de transformação, elevando significativamente sua presença em Ciências Biológicas no segundo período, área na

qual antes não se destacava. O Ceará, por sua vez, passa por importante transição: embora tenha perdido parte de sua tradicional força em Ciências Exatas e da Terra, que era proeminente no primeiro período, o estado compensou essa perda com ganhos em Ciências Biológicas e Engenharias. Alagoas redirecionou seu foco para as Ciências da Saúde, mas perdeu especializações nas áreas de Ciências Biológicas e Agrárias.

Tabela 3 – Dez Maiores QLs ajustados por UF, para áreas do conhecimento do CNPq: 2001-2003 - Ajuste: áreas do conhecimento = 70% mais altos; regiões = 70% mais altos

Grande Área CNPq	Especializações por Grande Área	Especializações por Área	Áreas CNPq	Período 2001-2003																									
				AC	AL	AM	AP	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MG	MS	MT	PA	PB	PE	PI	PR	RJ	RN	RO	RR	RS	SC	SE	SP	TO
Ciências Biológicas	55	Parasitologia	10			2,69		1,70				1,64	1,24	1,62	2,29		2,39			2,06		1,98		2,06						
		Botânica	8		1,58			1,76	1,83					1,17	1,54	1,89			2,12	1,90										
		Zoologia	8			5,05				1,79		1,62		1,43	1,21		2,31	1,47										1,30		
		Ecologia	6			3,33						2,13			1,48		2,32											3,20		3,20
		Biofísica	4		4,81					2,33		2,90																1,32		
		Fisiologia	4			4,18					4,75																	3,68	1,33		
		Microbiologia	4																	1,77	1,42	1,48		1,33						
		Bioquímica	3							1,80					1,09													1,12		
		Biotecnologia	3																1,62		2,01						1,92			
		Morfologia	3		2,04					1,73																		1,52		
		Imunologia	2					3,95						1,26																
Ciências Exatas e da Terra	43	Geociências	9	2,11				1,95		2,76						3,68	4,60		1,42				2,78	2,11		1,53				
		Física	7		3,73			1,26	1,33		1,93		1,78						1,46				1,97							
		Astronomia	6								2,19							3,51				1,78	2,01		1,20			2,10		
		Ciência da Computação	6		1,87				1,33				2,26					1,44				1,79					1,35			
		Matemática	6						1,43	1,78								2,26	1,85	1,29		1,55								
		Química	5		1,58				1,35				1,81												1,99			1,27		
		Ciências Biológicas	3										1,31							1,09	1,81									
		Oceanografia	1																							1,21				
Ciências Agrárias	39	Agronomia	12	1,80				1,34		1,88		3,47		2,48	3,94	2,05			1,49	1,67	1,57					1,28		2,19			
		Recursos Florestais e Engenharia Florestal	8		3,61	16,07				2,19		2,17		1,67		4,33	15,79				2,15									
		Medicina Veterinária	7									2,35		3,25	5,74	3,95				2,48						1,38				1,98
		Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca	7			6,75									1,38		3,59		1,74				1,73			2,15	4,45			
		Ciência e Tecnologia de Alimentos	5						1,40									2,01			1,75		2,07						1,20	
Engenharias	38	Engenharia de Materiais e Metalúrgica	7		1,33				1,62		1,61		1,34	1,05									2,19					1,61		
		Engenharia de Energia	6								1,48								1,62	3,45		2,20	4,03				1,38			
		Engenharia Mecânica	6															3,58			1,25		3,87		13,25		1,92	2,41		
		Engenharia Elétrica	5															1,69				1,66					1,59	1,59		1,59
		Engenharia Nuclear	4													13,15						1,83				2,05		33,01		
		Engenharia Civil	3									5,28									1,39						3,52			
		Engenharia de Produção	3								3,03	1,76										2,65								
		Engenharia Sanitária	2							2,13								1,50												
		Outras Engenharias	2										1,61														1,61			
		Engenharia de Minas	0																											
		Engenharia de Transportes	0																											
Ciências da Saúde	26	Saúde Coletiva	11	1,29				3,11	1,71		1,66		2,57	1,72		5,12	2,49		1,81	3,86				1,29						
		Farmácia	7						3,18		1,74			1,01		1,79		1,81								1,27	2,28			
		Medicina	3																	1,12						1,30		1,32		
		Nutrição	3		5,64											9,03												1,21		
		Odontologia	2										1,08															1,54		
		Educação Física	0																											
		Enfermagem	0																											
		Fisioterapia e Terapia Ocupacional	0																											
		Fonoaudiologia	0																											
Outros	18	Ciência e Tecnologia - Outros Tópicos	9	1,26	2,10			2,16	1,87	1,91			1,26		1,17		2,75							1,26						
		Ciências Ambientais	7			6,83						1,88			1,09	2,82	3,08		1,44							1,46				
		Biologia Computacional/Biomatemática	1								3,03																			
		Robótica, Mecatrônica e Automação	1			2,00																								
Ciências Humanas	17	Educação	7			1,98												1,48			1,38	1,48	4,07					1,20	6,96
		Psicologia	5	2,80				1,19																		2,50	3,91		1,13	
		Geografia	3			4,01		3,01															2,06							
		Antropologia	2														5,12				1,74									
		Filosofia	0																											
Ciências Sociais Aplicadas	1	Administração	1								3,03																			

Legenda: Entre os 5 maiores; Entre os 10 maiores; Entre os 20 maiores; Entre os 35 maiores

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Web of Science (2025) e CNPq (2025)

Tabela 4 – Dez Maiores QLs ajustados por UF, para áreas do conhecimento do CNPq: 2021-2023 - Ajuste: áreas do conhecimento = 70% mais altos; regiões = 70% mais altos

Grande Área CNPq	Especializações por Grande	Área CNPq	Especializações por Área	Período 2021-2023																								
				AC	AL	AM	AP	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MG	MS	MT	PA	PB	PE	PI	PR	RJ	RN	RO	RR	RS	SC	SE	SP	TO
Ciências Biológicas	63	Parasitologia	11			2,04	1,05				1,46		2,64	1,22	1,55	1,71	1,67		1,28			1,39		1,26						
		Botânica	10			1,35		1,62		1,32	1,23	1,41		1,22	1,88	1,92	1,53		1,57											
		Ecologia	8			2,86		1,35			1,44	1,56			1,58	2,43	2,27		1,44											
		Morfologia	7		1,18	1,98	1,05	1,24															1,45					1,97	1,18	
		Zoologia	7			3,85		1,33				1,20	1,66		1,67	2,29	1,94													
		Imunologia	5			1,26		1,49	1,23					1,19								1,36								
		Biotecnologia	4					1,20	1,18										1,26		1,18									
		Microbiologia	4					1,31		1,46				1,18								1,52								
		Bioquímica	3						1,36											1,14									1,11	
		Biofísica	2										1,49							1,19										
		Fisiologia	2								1,45																		1,41	
Ciências Agrárias	42	Agronomia	11					1,24	1,15			1,57	1,33	1,30	2,24	2,08		1,46	1,26	1,78	1,41									
		Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca	11			4,24							1,51		1,80		3,02		1,50		1,34			1,16		1,19	2,37	1,49		1,10
		Recursos Florestais e Engenharia Florestal	9			2,17				1,43	3,16	1,29		1,66		2,39	2,26				1,44			1,04						
		Medicina Veterinária	6									1,33			2,01	2,27	1,41				1,29					1,48				
		Ciência e Tecnologia de Alimentos	5						1,17									2,01			1,50					1,20	1,41			
Engenharias	39	Engenharia Sanitária	9						2,86		1,34	1,37		1,26	1,81	1,47		2,36								1,23	1,81			
		Engenharia Civil	7						1,19	1,52	1,23							1,45			1,15					1,53	1,95			
		Engenharia de Energia	6								1,30							1,48	1,20			1,45	1,70				1,42			
		Engenharia de Materiais e Metalúrgica	5										1,30							1,57			1,78					1,57	1,08	
		Engenharia Elétrica	4						1,30					1,37							1,51						1,89			
		Engenharia Mecânica	4																		1,24	1,56					1,98		1,10	
		Engenharia de Produção	3									2,63								2,55		1,54								
		Outras Engenharias	1																								1,59			
		Engenharia de Minas	0																											
		Engenharia de Transportes	0																											
		Engenharia Nuclear	0																											
Ciências da Saúde	31	Nutrição	8		1,10					1,39			1,76	1,21		1,47				1,60			1,35			1,28				
		Educação Física	6		1,63					1,14								1,78			1,11						1,86	1,90		
		Saúde Coletiva	5		1,18			1,34		1,48			1,26															2,31		
		Farmácia	3						1,49											1,51								1,34		
		Fisioterapia e Terapia Ocupacional	3											1,17									1,47					1,19		
		Odontologia	3										1,48													1,42			1,33	
		Fonoaudiologia	2															1,67										2,38		
		Medicina	1																										1,43	
		Enfermagem	0																											
Ciências Exatas e da Terra	31	Astronomia	6								1,50							1,29				2,16	1,41					1,71	1,25	
		Física	6		1,52													1,57	1,22			1,64	1,35						1,11	
		Geociências	6							2,01							1,60		1,25			1,51	1,62			1,33				
		Matemática	5		1,37					2,02								2,36		1,24		1,40								
		Química	4									1,25	1,35							1,21								1,13		
		Ciência da Computação	3						1,75										1,65	1,77										
		Ciências Biológicas	1																										1,16	
		Oceanografia	0																											
Outros	9	Ciências Ambientais	6			1,62					1,47	1,35			1,46	1,50	1,61													
		Ciência e Tecnologia - Outros Tópicos	3			1,38		1,15															1,27							
		Biologia Computacional/Biomatemática	0																											
		Robótica, Mecatrônica e Automação	0																											
Ciências Humanas	8	Psicologia	5		1,04										1,50								1,28			1,61	1,69			
		Geografia	3							1,17							1,87									1,36				
		Antropologia	0																											
		Educação	0																											
		Filosofia	0																											
Ciências	0	Administração	0																											

Legenda: Entre os 5 maiores; Entre os 10 maiores; Entre os 20 maiores; Entre os 35 maiores

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Web of Science (2025) e CNPq (2025)

O Maranhão mantém sua especialização em Parasitologia e a complementa com outros ganhos em Ciências Biológicas, enquanto sustenta sua posição em Engenharia de Materiais e Metalúrgica e adiciona duas novas especializações em Ciências Agrárias. A Paraíba exibe um perfil robusto e diversificado, mantendo-se forte em Ciências Exatas e da Terra e Engenharias, e ainda expandindo seu escopo para as Ciências Agrárias. Pernambuco (PE) e Rio Grande do Norte (RN) seguem como polos de excelência em Ciências Exatas e Engenharias, embora RN tenha registrado perda em Agrárias. PE também mostra evolução ao incluir especializações em Ciências Biológicas em seu portfólio.

O Centro-Oeste se distingue pela vocação agrícola extremamente marcante e consolidada nos dois períodos analisados, com destaque absoluto para os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Essas unidades da federação apresentam forte direcionamento de suas especializações para as Ciências Agrárias, refletindo a pujança do agronegócio na região. Além disso, observa-se evolução notável no segundo período, com crescimento significativo das especializações em Ciências Biológicas. Em contrapartida, a região não demonstra a mesma pujança em outras grandes áreas, como Engenharias ou Ciências Exatas e da Terra, mantendo um perfil mais especializado e focado em suas atividades econômicas primárias.

A região Sul caracteriza-se pelo equilíbrio dinâmico entre as Ciências Agrárias e as Engenharias, com distribuição de forças específicas entre seus estados. Santa Catarina desponta como o polo de engenharias da região, com forte especialização nessa grande área. Já o Rio Grande do Sul e o Paraná (PR) têm sua identidade científica fortemente ligada às Ciências Agrárias, com PR mostrando abrangência notável ao apresentar especializações em todas as áreas do conhecimento agrário.

A análise conjunta das Tabelas 5 e 6 permite analisar a evolução das dez maiores especializações por UF nos campos tecnológicos de patentes entre os dois períodos analisados. Diferentemente do padrão observado na atividade científica, o cenário da propriedade intelectual revela dinâmica de especialização assimétrica e seletiva. O setor de Química despontou como o grande catalisador de novas competências regionais, expandindo o total de ocorrências de especialização de 53 para 81. Em contrapartida, setores tradicionais como a Engenharia Mecânica e Engenharia Elétrica e Eletrônica sofreram retração em sua distribuição regional de estados especializados.

Na região Norte, as mudanças nos quocientes locacionais de patentes evidenciam o desafio de traduzir o potencial observado na produção científica em inovação tecnológica. No primeiro período, o estado do Amazonas apresentava

especializações nos setores de Química (como Química de Alimentos, Produtos Farmacêuticos e Tecnologias de Meio Ambiente) e Engenharia Mecânica (como Motores, Bombas e Turbinas, Máquinas Ferramentas e Máquinas têxteis e de papel). Contudo, no segundo período, esse perfil fabril perdeu importância relativa, e o estado passou a apresentar QLs expressivos no setor de Engenharia Elétrica e Eletrônica, com foco em Telecomunicações, Comunicação Digital e Informática. No começo, o dinamismo paraense concentrava-se em quatro campos do setor de Química (com ênfase em Biotecnologia e Engenharia Química) e em três campos de Engenharia Mecânica. No período recente, o estado refinou sua atuação: expandiu sua presença na Química para cinco campos (consolidando especializações em Química de Alimentos, Materiais e Metalurgia e Química Orgânica Fina), além de adicionar uma nova especialização no setor de Engenharia Elétrica (Métodos de TI para Gestão) e outra em Instrumentos (Controle). Esse movimento compensou a retração de dois campos na Engenharia Mecânica, sinalizando amadurecimento e sofisticação científica voltada a eixos tecnológicos mais complexos.

A região Nordeste consolidou a transformação mais profunda do mapa de patentes nacional, convertendo-se no principal polo emergente de inovação associada às ciências da vida, embora tenha sacrificado eixos de engenharia. No período inicial, a região pontuava de maneira pulverizada e tímida, com o Ceará destacando-se em Tecnologia de Superfícies, e Pernambuco em Tecnologia Médica. Duas décadas depois, os estados nordestinos passaram a dominar as primeiras posições relativas nos setores de Química e Instrumentos. O caso da Paraíba é o mais emblemático, alcançando o maior QL nacional em Química de Alimentos. Alagoas, que antes não pontuava no setor, registrou especializações robustas em Biotecnologia e Produtos Farmacêuticos. O Maranhão e o Piauí, anteriormente ausentes do mapa de propriedade industrial, ingressaram com QLs superiores a 4 em Produtos Farmacêuticos. Essa expansão, contudo, coincidiu com o esvaziamento nos campos de Engenharia Elétrica e Mecânica, onde estados pioneiros como a Bahia deixaram de registrar QLs em nichos antes consolidados, como Processos Básicos de Comunicação.

Na Região Centro-Oeste, a evolução dos coeficientes locacionais revela reconfiguração do perfil de especialização tecnológica, marcada pelo fortalecimento dos campos ligados à Química e pela redefinição das competências em Engenharia Mecânica. Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul apresentam um número semelhante de especializações em ambos os períodos.

Tabela 5 – Dez maiores QLs ajustados por UF, para campos tecnológicos: 2001-2003 - Ajuste: campos tecnológicos = 70% mais altos; regiões = 70% mais altos

Setor	Especializações por setor	Campo tecnológico	Especializações por campo	Período 2001-2003																										
				RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	MS	MT	GO	DF
Química	53	Química de alimentos	12		4,80	7,85		2,88					2,47		2,33								1,22		1,27	1,12	1,12	6,48	4,80	3,60	
		Produtos Farmacêuticos	10			3,74				4,57		4,57		4,57	5,56				1,79	1,17				2,06	1,07				5,49	
		Tecnologia de superfícies, revestimentos	6										1,26					6,80	1,92	1,34			1,11					4,91		
		Tecnologias de Meio Ambiente	6			4,39		3,22					2,07		1,31							1,95		1,14						
		Química de materiais básicos	5						7,27				1,40							1,37		1,78							2,18	
		Materiais, Metalurgia	4										1,29							2,90	2,45				1,32					
		Engenharia química	3					4,81															1,21				3,61			
		Química Orgânica Fina	3										1,26			1,13						2,14								
		Biotecnologia	2					5,89								1,13														
		Química Macromolecular, polímeros	2																			1,43				1,38				
Engenharia mecânica	52	Motores, Bombas, Turbinas	13			2,62		1,92				3,20			1,56		3,20	2,21	3,13			1,22			1,87	1,27	2,88	3,20	1,92	
		Transporte	9	1,60						1,60	4,81					2,04	1,60				1,26		1,02			1,09	2,16			
		Outras máquinas especiais	8			1,30				1,59		1,59							1,55				1,06			1,82		2,38	1,19	
		Manejo	6					2,04					1,31				1,70				1,16		1,25				1,53			
		Processos Térmicos e aparatos	5												1,92			2,74		1,49					3,00			1,98		
		Elementos mecânicos	4					1,46						4,86									1,08		1,06					
		Máquinas ferramentas	4			3,57														1,19	1,71					1,23				
		Máquinas Têxteis e de papel	3			3,71									2,21								1,22							
Eng. elétrica e eletrônica	41	Aparatos eletrônicos, Eng. eletrônica e Energia elétrica	12			3,42		1,25		4,18	2,09		1,61		1,53		2,09	1,45		1,21	1,43				1,28			1,05		
		Tecnologia Audiovisual	9											4,47	2,17			3,09	1,75		1,75			1,42	1,04		4,02		1,34	
		Informática	7					5,85												1,17		1,24	1,07	1,29				4,88	1,46	
		Telecomunicações	7										1,62	6,29	3,06	1,45				1,18				1,84			2,83			
		Métodos de Tecnologia da Informação para gestão	2														9,82	6,80												
		Processos básicos de comunicação	2								###								3,84											
		Comunicação Digital	1																										1,47	
		Semicondutores	1													1,13														
Outros	30	Engenharia Civil	12	4,07							1,36	1,36	1,40	1,36			1,36	2,82	1,59	1,21		1,40			1,03		1,22			
		Móveis, jogos	9	5,00					1,67					3,34			1,67				2,45		1,06	1,37		1,29		1,67		
		Outros bens de consumo	9				1,93	1,16			1,93					1,56			1,13						1,58	1,26		1,93	1,73	
Instrumentos	28	Controle	12	2,91		2,38					2,91		2,25			1,34	5,82	2,02	1,71		1,71			1,31		1,16	1,31			
		Medidas	7											3,48		1,61		2,41				1,26	1,02	1,11				1,74		
		Tecnologia Médica	6												2,21	2,09		1,57	1,33		2,22								1,70	
		Ótica	3													2,27						1,25		1,30						
		Análise de materiais Biológicos	0																											
			Legenda			Entre os 5 maiores								Entre os 10 maiores							Entre os 20 maiores						Entre os3 5 maiores				

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INPI (2026)

Tabela 6 – Dez maiores QLs ajustados para campos tecnológicos: 2021-2023 - Ajuste: campos tecnológicos = 70% mais altos; regiões = 70% mais altos

Setor	Especializações por setor	Campo tecnológico	Especializações por campo	Período 2021-2023																									
				RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	MS	MT	GO	DF
Química	81	Produtos Farmacêuticos	14					1,60	1,78		4,30	4,15	3,31		1,82	2,08	2,32	2,84		1,42				1,09			2,50	1,58	1,26	
		Química de alimentos	11					2,40			1,85	2,32	1,64		7,69	1,67	2,27	3,69	2,70								2,76	1,39		
		Química Orgânica Fina	11					2,02			2,65	1,37	1,53			1,90	1,34	1,73	1,16					1,46				1,37	1,95	
		Biotecnologia	10								1,36				1,18	1,97	2,56	1,98	1,91	1,66				1,10			1,67			2,07
		Materiais, Metalurgia	9					2,17			2,40		2,33	1,81			2,88		1,21	1,76	1,85					1,21				
		Química Macromolecular, polímeros	7					1,60				2,17		3,56	1,33	1,80						1,98				1,01				
		Tecnologia de superfícies, revestimentos	7											1,93	1,39			1,33				1,47	1,13		1,21		1,31			
		Engenharia química	6										1,01	2,42					1,36	1,31		1,31						1,36		
		Química de materiais básicos	6											1,43		1,69	1,91	1,81						1,41					1,76	
		Tecnologia de microestruturas, nanotecnologia	0																											
Engenharia mecânica	43	Tecnologias de Meio Ambiente	8								1,03				1,86	1,18	3,23	1,79		1,30		1,29						1,42		
		Máquinas ferramentas	6								2,12									1,26	1,76		1,20		1,25			2,92		
		Outras máquinas especiais	6																				1,17	1,11	1,27	1,78		1,65	1,36	
		Manejo	5					1,50													1,85			1,21	1,59	1,18				
		Máquinas Têxteis e de papel	5											1,44									1,18		1,81	1,23	1,31			
		Motores, Bombas, Turbinas	5																	1,31	1,44		1,15		1,51					1,92
		Elementos mecânicos	4																		1,28	1,21	1,19			1,30				
		Processos Térmicos e aparatos	4											1,44				2,00							1,58				1,50	
Eng. elétrica e eletrônica	29	Métodos de Tecnologia da Informação para gestão	10					3,38		1,72						1,27			1,25		1,34	1,61	1,15		1,42			1,72		1,73
		Informática	7			1,34		1,48														1,58	1,22	1,07					1,14	2,02
		Aparatos eletrônicos, Eng. eletrônica e Energia elétrica	4														2,09						1,14		1,51			1,83		
		Tecnologia Audiovisual	3																1,28								1,31			2,21
		Comunicação Digital	2			1,76																								2,21
		Telecomunicações	2			4,40												1,33												
		Processos básicos de comunicação	1								1,91																			
		Semicondutores	0																											
Instrumentos	29	Tecnologia Médica	9								1,27	1,05	1,43	1,91	1,10	1,45	1,36	1,19												1,76
		Controle	7			1,42		1,75						1,56					1,55		2,22								1,21	1,91
		Medidas	6								1,24						1,12		1,35	1,20	1,34	1,48								
		Análise de materiais Biológicos	4											1,93		1,71				1,34							2,62			
		Ótica	3					1,30																1,12				1,76		
Outros	20	Engenharia Civil	5																		1,75	1,88					1,95		1,64	1,32
		Móveis, jogos	5										1,43								1,18		1,19	1,23					1,23	
		Outros bens de consumo	5																1,11			1,13		1,04	1,31				1,14	
		Transporte	5			1,28														1,25						2,24	1,23			1,75

Legenda: Entre os 5 maiores; Entre os 10 maiores; Entre os 20 maiores; Entre os 35 maiores

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INPI (2026)

Em todos eles houve expansão das especializações em campos da Química, especialmente em Produtos Farmacêuticos, Química de Alimentos e Química Orgânica Fina, ao mesmo tempo que ocorreu a substituição parcial de campos da Engenharia Mecânica por novas especializações, como Tecnologias de Meio Ambiente e Máquinas Ferramentas. O Distrito Federal, por sua vez, representa a principal novidade do período: ausente do sistema patentário entre 2001 e 2003, passou a registrar especializações em diversos setores tecnológicos, incluindo Engenharia Elétrica e Eletrônica, Instrumentos, Química e Outros, evidenciando sua inserção recente na dinâmica nacional de geração de propriedade intelectual.

Na região Sul, a principal mudança observada foi a reconfiguração da distribuição das especializações entre os grandes setores tecnológicos. Houve expansão das especializações em Engenharia Mecânica, movimento liderado por Rio Grande do Sul e Santa Catarina, que ampliaram a presença em diferentes campos desse setor. Em contrapartida, verificou-se redução das especializações nos setores de Química, Engenharia Elétrica e Eletrônica e Instrumentos. A principal exceção foi o Paraná, que ampliou sua atuação em campos da Química, compensando parcialmente a retração observada nos demais estados da região.

Por fim, no Sudeste observa-se a reconfiguração das especializações tecnológicas entre os estados. Em Engenharia Mecânica, houve expansão em Minas Gerais e Espírito Santo, enquanto São Paulo manteve seu nível de especialização e Rio de Janeiro apresentou avanço discreto. Em contrapartida, Minas Gerais e Espírito Santo perderam especializações em Engenharia Elétrica e Eletrônica, movimento parcialmente compensado pelos ganhos observados em São Paulo e, de forma mais modesta, no Rio de Janeiro. No setor de Química, Rio de Janeiro e São Paulo reduziram suas especializações, ao passo que Minas Gerais preservou seu posicionamento.

4.5 Traços de articulação entre produção científica e inovação tecnológica

Embora não tenha sido o objetivo fazer a correspondência exata entre campos tecnológicos e áreas científicas, observam-se alguns movimentos que sinalizam a interação entre essas duas esferas no país. A análise conjunta dos dados de produção científica e tecnológica revela que, em determinadas áreas, a expansão da pesquisa acadêmica encontra correspondência com os campos tecnológicos das patentes depositadas.

As principais interseções entre ciência e tecnologia no período 2021-2023 concentram-se em três eixos estratégicos: (i) Ciências Agrárias, que consolidam sua hegemonia na produção científica e refletem-se diretamente em inovações

tecnológicas em Química de Alimentos, Química Orgânica Fina e Biotecnologia; (ii) Ciências da Saúde, cuja robustez histórica – liderada pela Medicina e complementada por áreas emergentes como Fisioterapia e Terapia Ocupacional – traduz-se na consolidação da Tecnologia Médica como segundo maior campo tecnológico em Instrumentos; e (iii) Ciências Ambientais, particularmente Ecologia, que refletem a centralidade das agendas contemporâneas de sustentabilidade e encontram correspondência tecnológica em Tecnologias de Meio Ambiente, Recursos Florestais e Engenharia de Pesca. Esses três eixos apontam para a correspondência entre a vocação científica regional e sua capacidade de inovação tecnológica, sinalizando que a produção de conhecimento, quando ancorada em demandas produtivas estruturadas, converte-se em propriedade intelectual.

Contudo, essa conversão não é automática nem homogênea territorialmente. A região Norte exemplifica esse desafio: apesar da forte especialização em Ciências Biológicas, a conversão desse potencial científico em patentes enfrenta barreiras estruturais relacionadas à ausência de uma base produtiva e empresarial densa. Assim, embora se observem crescentes sinais de interação entre ciência e tecnologia, a geografia dessa interação permanece moldada pelas estruturas produtivas historicamente consolidadas, reforçando a importância de políticas que fortaleçam simultaneamente a capacidade científica e a capacidade produtiva das regiões. Por outro lado, a área das Ciências Agrárias e os campos tecnológicos da química e biotecnologia, apresentaram fortes QLs nas regiões Centro Oeste e Sul, no período de 2021 a 2023. O Quadro 1 aponta alguns sinais dessa interação entre produção científica e tecnológica e as regiões onde se localizam.

Quadro 1 – Síntese das interseções identificadas entre produção científica e tecnológica e as regiões do país para o triênio 2021-2023, considerando os QLs das atividades científicas e tecnológicas

Área científica principal	Campo tecnológico correspondente	Regiões de destaque
Ciências Agrárias	Química (Alimentos, Orgânica Fina), Biotecnologia	Centro-Oeste, Sul
Ciências Biológicas	Biotecnologia, Produtos Farmacêuticos	Nordeste, Norte
Ciências da Saúde	Tecnologia Médica, Instrumentos	Sudeste, Nordeste
Engenharias	Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica	Sul, Sudeste
Ciência da Computação	Métodos de TI para Gestão	Sudeste, Nordeste
Ciências Ambientais	Tecnologias de Meio Ambiente, Engenharia Florestal	Norte, Centro-Oeste
Ciências Exatas e da Terra	Engenharia Elétrica, Eletrônica	Sudeste, Nordeste

Fonte: Elaboração própria, 2026.

5. Considerações finais

Os estudos sobre a dinâmica de ciência e tecnologia (C&T) no Brasil evidenciam um processo contínuo de desconcentração, diversificação e espraiamento regional. Nota-se, contudo, que a dinâmica científica tem se mostrado mais capilarizada territorialmente do que a tecnológica. A ciência nacional não apenas apresenta um volume maior de produção, mas também demonstra uma capacidade superior de penetrar o território brasileiro com maior profundidade, enquanto a produção tecnológica ainda enfrenta barreiras estruturais, cujos determinantes merecem ser investigados em pesquisas futuras.

Este estudo reforça esse diagnóstico e o complementa ao analisar as especializações das áreas científicas e dos campos tecnológicos tanto nas grandes regiões quanto nas Unidades da Federação. A identificação dessas especializações estaduais oferece um diagnóstico valioso para gestores públicos, permitindo monitorar o avanço local da C&T. Espera-se que tais resultados sirvam de subsídio para a formulação de políticas públicas orientadas a setores estratégicos e, simultaneamente, fomentem uma agenda de pesquisa voltada a compreender como as capacidades econômicas de cada UF podem alavancar suas respectivas produções científicas e tecnológicas.

O objetivo deste capítulo foi introduzir uma análise abrangente, traçando um panorama geral da trajetória percorrida pelo Brasil, suas regiões e UFs ao longo dos últimos 20 anos. Diante do cenário desenhado, abre-se o caminho para que trabalhos subsequentes aprofundem-se nas trajetórias específicas e nas particularidades de cada estado, desvendando as nuances que determinam suas dinâmicas locais.

Referências

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. *Technological Revolutions and the Periphery*: Understanding Global Development through Regional Lenses. Cham: Springer, 2023.

AMSDEN, Alice [2004]. *A ascensão do resto*: os desafios ao ocidente de economias com industrialização tardia. São Paulo: Editora Unesp, 2001.

ARCAGNI, Alberto; PORRO, Francesco. The Graphical Representation of Inequality. *Rev. Colomb. Estad.*, Bogotá , v. 37, n. 2, p. 419-437, Dec. 2014. Acesso em: 29 jun. 2026. Disponível em: ‹https://doi.org/10.15446/rce.v37n2spe.47947›. Acesso em: 1 jul. 2026.

ASHEIM, Björn T.; GERTLER, Meric S. The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. *In:* FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. (Ed.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005. p. 291-317.

BOSCHMA, Ron A. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

CANO, Wilson. *Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil*: 1930-1970. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Brasil*: Mestres e Doutores 2024. Brasília: CGEE, 2024.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Tabela de Áreas do Conhecimento*. Brasília, DF, 2025. Disponível em: ‹https://lattes.cnpq.br/documents/11871/24930/TabeladeAreasdoConhecimento.pdf›. Acesso em: 20 jun. 2026.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, n. 1, p. 128, 1990.

COOKE, Philip; URANGA, Mikel G.; ETXEBARRIA, Goio. Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimensions. *Research Policy*, v. 26, n. 4-5, p. 475-491, 1997.

CRISCUOLO, Paola; NARULA, Rajneesh. A Novel Approach to National Technological Accumulation and Absorptive Capacity: Aggregating Cohen and Levinthal. *European Journal of Development Research*, v. 20, n. 1, p. 56-73, 2008.

DINIZ, Clélio Campolina. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração, nem contínua polarização. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 35-64, 1993.

ERAZO, María José; PAZ, Adonay de. Revisión y propuesta para mejorar la medición de la desigualdad de ingresos en El Salvador. *Anál. Econ.*, Ciudad de México, v. 36, n. 91, p. 113-134, abr. 2021. Acesso em: 29 jun. 2026. Epub 21-Abr-2021.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). *Mapa Brasil de Ciência e Tecnologia*. Plataforma de indicadores de ciência, tecnologia e inovação. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2026. Disponível em: ‹https://mapabrasilct.fjp.mg.gov.br›. Acesso em: 26 jun. 2026.

GARCIA, Renato; ARAÚJO, Vitor. Geografia da inovação e desenvolvimento regional. *In:* RAPINI, Márcia Siqueira; SILVA, Leandro Alves; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação*. Curitiba: Prismas, 2021.

GONÇALVES, Eduardo; ALMEIDA, Eduardo Simões. Innovation and Spatial Knowledge Spillovers: Evidence from Brazilian Patent Data. *Regional Studies*, v. 43, n. 4, p. 513-528, 2009.

HADDAD, P. R. *Economia regional*: teorias e métodos de análise. Fortaleza: BNB, 1989. 694p.

HOOVER, Edgar M. Interstate Redistribution of Population, 1850-1940. *The Journal of Economic History*, v. 1, n. 2, p. 199-205, Nov. 1941.

HUANG, Yefang; LEUNG, Yee. Measuring Regional Inequality: A Comparison of Coefficient of Variation and Hoover Concentration Index. *The Open Geography Journal*, v. 2, p. 25-34, 2009.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *Base de Dados de Patentes (BADEPI), versão 11*. Rio de Janeiro: INPI, 2026. Acesso em: 1 abril. 2026.

ISARD, W. Methods of Interregional and Regional Analysis. Aldershot: Ashgate, 1998. 490 p.

LALL, S. *Building industrial Competitiveness in Developing Countries*. Paris: OECD, 1990.

LALL, Sanjaya [2005]. A mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios. *In:* KIM, Linsu; NELSON, Richard (Ed.). *Tecnologia aprendizado e inovação*: as experiências das economias de industrialização recente. Campinas: Editora Unicamp, 2000

LUNDVALL, Bengt-Ake. *National Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publishers, 1992.

MONTEIRO NETO, A.; SILVA, R. O.; SEVERIAN, D. Região e indústria no Brasil: ainda a continuidade da "desconcentração concentrada"? *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 29, n. 2, p. 581-607, 2020.

NELSON, R. (Ed.). *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, Richard; ROSENBERG, Nathan. Technical Innovation and National Systems. *In:* NELSON, R. (Ed.). *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, Richard; WINTER, Sidney G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.

PEREZ, Carlota. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamic of Bubbles and Golden Ages. Cheltenham; Northampton: Edward Elgar Publishing Limited, 2002.

PEREZ, Carlota; SOETE, Luc. Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of opportunity. *In:* DOSI, Giovanni; FREEMAN, Christopher; NELSON, Richard R.; SILVERBERG, Gerald; SOETE, Luc (Ed.). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988. p. 458-479.

ROSENBERG, Nathan. *Inside the Black Box*: Technology and Economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

SANTOS, Ester Carneiro do Couto. *Fluxos internacionais de tecnologia e a divisão internacional do trabalho*: uma abordagem evolucionária. 2014. Tese (Doutorado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SANTOS, Ester Carneiro do Couto; PATACA, Luiz Carlos Moutinho. "STEM in Transition: A Decade of Change in Brazilian and Subnational Higher Education." *Economia Marche Journal of Applied Economics*, 44, n. 1, 2025

SANTOS, Fransuellen Paulino; AMARAL, Pedro; LUZ, Luciana. Expansão do ensino superior e a distribuição regional das universidades brasileiras. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 25, e202317, 2023. DOI: 10.22296/2317-1529.rbeur.202317. Disponível em: ‹https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/7279›. Acesso em: 23 jun. 2026.

SCHUMPETER, J. A. *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper & Brothers, 1942.

SOLOW, Robert M. Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, v. 39, n. 3, p. 312-320, 1957.

SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. The Underestimated Role of Universities for the Brazilian System of Innovation. Brazilian *Journal of Political Economy*, v. 31, n. 1, p. 3-30, 2011.

VINING, D. R. Jr.; STRAUSS, A. A Demonstration that the Current Deconcentration of Population in the United States is a Clean Break with the Past. *Environment and Planning A*, v. 9, n. 7, p. 751-758, 1977.

WEB OF SCIENCE. *Base de Dados Referencial de Periódicos Científicos*. Nova Iorque: Clarivate Analytics, 2025. Disponível em: ‹https://www.webofscience.com›. Acesso em: 15 abr. 2025.

Anexo

Tabela Anexa 1 – Conversão dos *Research Fields* dos artigos indexados na *Web of Science* para a Árvore do Conhecimento do CNPq

(Continua)

Research Fields da Web of Science	CNPq Grande Área	CNPq Área
Acoustics	Ciências Exatas e da Terra	Física
Agriculture	Ciências Agrárias	Agronomia
Allergy	Ciências da Saúde	Medicina
Anatomy & Morphology	Ciências Biológicas	Morfologia
Anesthesiology	Ciências da Saúde	Medicina
Anthropology	Ciências Humanas	Antropologia
Astronomy & Astrophysics	Ciências Exatas e da Terra	Astronomia
Audiology & Speech-Language Pathology	Ciências da Saúde	Fonoaudiologia
Automation & Control Systems	Engenharias	Engenharia Elétrica
Behavioral Sciences	Ciências Humanas	Psicologia
Biochemistry & Molecular Biology	Ciências Biológicas	Bioquímica
Biodiversity & Conservation	Ciências Biológicas	Ecologia
Biophysics	Ciências Biológicas	Biofísica
Biotechnology & Applied Microbiology	Ciências Biológicas	Biotecnologia
Business & Economics	Ciências Sociais Aplicadas	Administração
Cardiovascular System & Cardiology	Ciências da Saúde	Medicina
Cell Biology	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Biológicas
Chemistry	Ciências Exatas e da Terra	Química
Computer Science	Ciências Exatas e da Terra	Ciência da Computação

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da *Web of Science* (2025) e CNPq (2025).

Notas: (*) Área acrescentada pelos autores para incluir campos não discriminados na *Web of Science*;
(**) Acrescentado pelos autores: A categoria Mathematical & Computational Biology da *Web of Science* (frequentemente traduzida como Biologia Computacional, Bioinformática ou Biomatemática) é um clássico exemplo de um campo altamente interdisciplinar que não tem uma correspondência única e direta de 1 para 1 no topo da hierarquia do CNPq;
(***) Somam 82 artigos do período inicial (t=0) sem informação no campo "Research Field" do *Web of Science*.

Tabela Anexa 1 – Conversão dos *Research Fields* dos artigos indexados na *Web of Science* para a Árvore do Conhecimento do CNPq

(Continuação)

Research Fields da Web of Science	CNPq Grande Área	CNPq Área
Construction & Building Technology	Engenharias	Engenharia Civil
Crystallography	Ciências Exatas e da Terra	Química
Dentistry, Oral Surgery & Medicine	Ciências da Saúde	Odontologia
Dermatology	Ciências da Saúde	Medicina
Developmental Biology	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Biológicas
Education & Educational Research	Ciências Humanas	Educação
Electrochemistry	Ciências Exatas e da Terra	Química
Emergency Medicine	Ciências da Saúde	Medicina
Endocrinology & Metabolism	Ciências da Saúde	Medicina
Energy & Fuels	Engenharias	Engenharia de Energia
Engineering	Engenharias	Outras Engenharias*
Entomology	Ciências Biológicas	Zoologia
Environmental Sciences & Ecology	Outra	Ciências Ambientais
Evolutionary Biology	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Biológicas
Fisheries	Ciências Agrárias	Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca
Food Science & Technology	Ciências Agrárias	Ciência e Tecnologia de Alimentos
Forestry	Ciências Agrárias	Recursos Florestais e Engenharia Florestal
Gastroenterology & Hepatology	Ciências da Saúde	Medicina
General & Internal Medicine	Ciências da Saúde	Medicina
Genetics & Heredity	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Biológicas
Geochemistry & Geophysics	Ciências Exatas e da Terra	Geociências
Geology	Ciências Exatas e da Terra	Geociências

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da *Web of Science* (2025) e CNPq (2025).

Notas: (*) Área acrescentada pelos autores para incluir campos não discriminados na *Web of Science*;
(**) Acrescentado pelos autores: A categoria Mathematical & Computational Biology da *Web of Science* (frequentemente traduzida como Biologia Computacional, Bioinformática ou Biomatemática) é um clássico exemplo de um campo altamente interdisciplinar que não tem uma correspondência única e direta de 1 para 1 no topo da hierarquia do CNPq;
(***) Somam 82 artigos do período inicial (t=0) sem informação no campo "Research Field" do *Web of Science*.

Tabela Anexa 1 – Conversão dos *Research Fields* dos artigos indexados na *Web of Science* para a Árvore do Conhecimento do CNPq

(Continuação)

Research Fields da Web of Science	CNPq Grande Área	CNPq Área
Geriatrics & Gerontology	Ciências da Saúde	Medicina
Health Care Sciences & Services	Ciências da Saúde	Saúde Coletiva
Hematology	Ciências da Saúde	Medicina
History & Philosophy of Science	Ciências Humanas	Filosofia
Immunology	Ciências Biológicas	Imunologia
Infectious Diseases	Ciências da Saúde	Medicina
Instruments & Instrumentation	Engenharias	Engenharia Elétrica
Integrative & Complementary Medicine	Ciências da Saúde	Medicina
Legal Medicine	Ciências da Saúde	Medicina
Life Sciences & Biomedicine – Other Topics	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Biológicas
Marine & Freshwater Biology	Ciências Biológicas	Ecologia
Materials Science	Engenharias	Engenharia de Materiais e Metalúrgica
Mathematical & Computational Biology	Outra	Biologia Computacional/ Biomatemática†
Mathematics	Ciências Exatas e da Terra	Matemática
Mechanics	Engenharias	Engenharia Mecânica
Medical Ethics	Ciências da Saúde	Saúde Coletiva
Medical Informatics	Ciências Exatas e da Terra	Ciência da Computação
Medical Laboratory Technology	Ciências da Saúde	Farmácia
Metallurgy & Metallurgical Engineering	Engenharias	Engenharia de Materiais e Metalúrgica
Meteorology & Atmospheric Sciences	Ciências Exatas e da Terra	Geociências
Microbiology	Ciências Biológicas	Microbiologia
Microscopy	Ciências Exatas e da Terra	Física

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da *Web of Science* (2025) e CNPq (2025).

Notas: (*) Área acrescentada pelos autores para incluir campos não discriminados na *Web of Science*;
(**) Acrescentado pelos autores: A categoria Mathematical & Computational Biology da *Web of Science* (frequentemente traduzida como Biologia Computacional, Bioinformática ou Biomatemática) é um clássico exemplo de um campo altamente interdisciplinar que não tem uma correspondência única e direta de 1 para 1 no topo da hierarquia do CNPq;
(***) Somam 82 artigos do período inicial (t=0) sem informação no campo "Research Field" do *Web of Science*.

Tabela Anexa 1 – Conversão dos *Research Fields* dos artigos indexados na *Web of Science* para a Árvore do Conhecimento do CNPq

(Continuação)

Research Fields da Web of Science	CNPq Grande Área	CNPq Área
Mineralogy	Ciências Exatas e da Terra	Geociências
Mining & Mineral Processing	Engenharias	Engenharia de Minas
Mycology	Ciências Biológicas	Botânica
Neurosciences & Neurology	Ciências da Saúde	Medicina
Nuclear Science & Technology	Engenharias	Engenharia Nuclear
Nursing	Ciências da Saúde	Enfermagem
Nutrition & Dietetics	Ciências da Saúde	Nutrição
Obstetrics & Gynecology	Ciências da Saúde	Medicina
Oceanography	Ciências Exatas e da Terra	Oceanografia
Oncology	Ciências da Saúde	Medicina
Operations Research & Management Science	Engenharias	Engenharia de Produção
Ophthalmology	Ciências da Saúde	Medicina
Optics	Ciências Exatas e da Terra	Física
Orthopedics	Ciências da Saúde	Medicina
Otorhinolaryngology	Ciências da Saúde	Medicina
Paleontology	Ciências Exatas e da Terra	Geociências
Parasitology	Ciências Biológicas	Parasitologia
Pathology	Ciências da Saúde	Medicina
Pediatrics	Ciências da Saúde	Medicina
Pharmacology & Pharmacy	Ciências da Saúde	Farmácia
Physical Geography	Ciências Humanas	Geografia
Physics	Ciências Exatas e da Terra	Física
Physiology	Ciências Biológicas	Fisiologia
Plant Sciences	Ciências Biológicas	Botânica

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da *Web of Science* (2025) e CNPq (2025).

Notas: (*) Área acrescentada pelos autores para incluir campos não discriminados na *Web of Science*;
(**) Acrescentado pelos autores: A categoria Mathematical & Computational Biology da *Web of Science* (frequentemente traduzida como Biologia Computacional, Bioinformática ou Biomatemática) é um clássico exemplo de um campo altamente interdisciplinar que não tem uma correspondência única e direta de 1 para 1 no topo da hierarquia do CNPq;
(***) Somam 82 artigos do período inicial (t=0) sem informação no campo "Research Field" do *Web of Science*.

Tabela Anexa 1 – Conversão dos *Research Fields* dos artigos indexados na *Web of Science* para a Árvore do Conhecimento do CNPq

(Continuação)

Research Fields da Web of Science	CNPq Grande Área	CNPq Área
Polymer Science	Ciências Exatas e da Terra	Química
Psychiatry	Ciências da Saúde	Medicina
Psychology	Ciências Humanas	Psicologia
Public, Environmental & Occupational Health	Ciências da Saúde	Saúde Coletiva
Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	Ciências da Saúde	Medicina
Rehabilitation	Ciências da Saúde	Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Remote Sensing	Ciências Exatas e da Terra	Geociências
Reproductive Biology	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Biológicas
Research & Experimental Medicine	Ciências da Saúde	Medicina
Respiratory System	Ciências da Saúde	Medicina
Rheumatology	Ciências da Saúde	Medicina
Robotics	Outra	Robótica, Mecatrônica e Automação
Science & Technology – Other Topics	Outra	Ciência e Tecnologia – Outros Tópicos**
Spectroscopy	Ciências Exatas e da Terra	Química
Sport Sciences	Ciências da Saúde	Educação Física
Substance Abuse	Ciências da Saúde	Medicina
Surgery	Ciências da Saúde	Medicina
Telecommunications	Engenharias	Engenharia Elétrica
Thermodynamics	Engenharias	Engenharia Mecânica
Toxicology	Ciências da Saúde	Farmácia
Transplantation	Ciências da Saúde	Medicina
Transportation	Engenharias	Engenharia de Transportes
Tropical Medicine	Ciências da Saúde	Medicina
Urology & Nephrology	Ciências da Saúde	Medicina
Veterinary Sciences	Ciências Agrárias	Medicina Veterinária
Virology	Ciências Biológicas	Microbiologia
Water Resources	Engenharias	Engenharia Sanitária
Zoology	Ciências Biológicas	Zoologia
Sem informações em *Research Field***	(ignorado)	(ignorado)

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da *Web of Science* (2025) e CNPq (2025).

Notas: (*) Área acrescentada pelos autores para incluir campos não discriminados na *Web of Science*;
(**) Acrescentado pelos autores: A categoria Mathematical & Computational Biology da *Web of Science* (frequentemente traduzida como Biologia Computacional, Bioinformática ou Biomatemática) é um clássico exemplo de um campo altamente interdisciplinar que não tem correspondência única e direta de 1 para 1 no topo da hierarquia do CNPq;
(***) Somam 82 artigos do período inicial (t=0) sem informação no campo "Research Field" do *Web of Science*.

CAPÍTULO

3

O papel habilitador da Embrapa no sistema de inovação agroalimentar brasileiro

Myriam Maia Nobre[1]
Arthur Gomes Moreira

1. Introdução

Nas últimas cinco décadas, a agricultura brasileira partiu de um cenário de restrições ao abastecimento interno para tornar-se uma das maiores plataformas de produção e exportação de alimentos, fibras e energia renovável do mundo (Akerman *et al*., 2025; *The Economist*, 2010). Essa transformação, em um país de dimensões continentais, com múltiplos biomas e profundas desigualdades regionais, levanta uma questão central: quais organizações, capacidades e funções tornaram possível construir e operar um sistema de inovação agroalimentar nessas condições?

Este capítulo parte dessa questão para analisar o papel da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) no sistema de inovação agroalimentar brasileiro. A Embrapa constitui um caso analiticamente relevante: criada em 1973 em resposta a um diagnóstico que evidenciava a insuficiência das capacidades científicas, humanas e institucionais da pesquisa agropecuária nacional, a organização participou diretamente dessa transformação. O capítulo sustenta que seu papel vai além da geração de conhecimento científico e tecnológico, envolvendo a sustentação de funções e condições que permitem que esse conhecimento seja mobilizado no sistema, contribuindo para a geração de valor público.

1. O conteúdo deste capítulo é de responsabilidade exclusiva dos autores e não reflete, necessariamente, as posições das instituições às quais estão vinculados.

O argumento dialoga com três campos da literatura. A abordagem de sistemas de inovação enfatiza o caráter interativo e cumulativo dos processos de aprendizagem entre atores e instituições (Lundvall, 1992; Nelson, 1993). A literatura de políticas orientadas por missões destaca o papel do Estado na definição de direcionalidade e na mobilização de atores em torno de objetivos coletivos (Mazzucato, 2013; 2021; Kattel; Mazzucato, 2018; Moreira, 2025). Por fim, os estudos sobre organizações públicas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) examinam o papel dessas organizações nos sistemas de inovação, com ênfase em suas funções de intermediação tecnológica e transferência de conhecimento (Mazzoleni; Nelson, 2007; Borrás; Edquist, 2013; Moreira, 2025). Tomados em conjunto, esses campos oferecem contribuições importantes, mas também apresentam limitações para compreender o papel organizacional em contextos de formação de sistemas – lacuna que este capítulo busca explorar.

Do ponto de vista metodológico, o capítulo adota uma abordagem qualitativa baseada na análise de documentos institucionais e literatura secundária. A estratégia consiste em mapear funções organizacionais por meio das quais se torna possível interpretar o papel habilitador da Embrapa no presente, em um sistema de inovação agroalimentar constituído. Essa escolha analítica implica um recorte: examinar como a organização sustenta o funcionamento do sistema hoje, sem aprofundar no seu papel na fase de origem, quando as bases científicas, humanas, institucionais e produtivas ainda estavam em construção. Essa distinção – entre habilitar o funcionamento de um sistema e participar de sua constituição – é tratada como limite analítico do capítulo e como agenda de pesquisa futura.

Além desta introdução, o capítulo está organizado em quatro seções. A primeira seção apresenta os principais conceitos mobilizados na literatura – sistemas de inovação, organizações de P&D e políticas orientadas por missões –, destacando suas contribuições e limites para a análise de contextos de formação de sistemas. A segunda seção situa a criação da Embrapa no contexto histórico e institucional que tornou necessária a construção dessas bases. A terceira analisa seu papel habilitador no presente, por meio do mapeamento de uma função central e quatro funções inter-relacionadas, culminando em uma síntese analítica. Por fim, a conclusão retoma os principais argumentos, discute os limites da abordagem e aponta implicações para estudos posteriores.

2. Organizações públicas de P&D em sistemas de inovação: dos conceitos disponíveis à s suas limitações em contextos de formação

Para examinar essa questão, é necessário situar os principais conceitos mobilizados na literatura de sistemas de inovação e campos correlatos, bem como suas contribuições e limites para a análise de contextos de formação de sistemas. A literatura de sistemas de inovação consolidou-se como uma das principais abordagens para compreender processos de mudança tecnológica e desenvolvimento econômico, ao enfatizar que a inovação decorre da interação entre múltiplos atores, instituições e políticas ao longo do tempo (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993). Nessa perspectiva, o desempenho inovativo de um país depende não apenas da existência de capacidades científicas e tecnológicas, mas de sua mobilização em torno de trajetórias específicas, por meio de processos de aprendizagem e conexão de competências.

Em economias em desenvolvimento, caracterizadas por menor densidade institucional e distribuição desigual de capacidades, essa abordagem suscita uma questão adicional: como determinadas organizações assumem e sustentam funções que, em sistemas mais maduros, tendem a estar distribuídas entre múltiplos atores? O sistema nacional de inovação brasileiro, por exemplo, foi descrito como imaturo em razão da fragilidade das interações entre ciência, tecnologia e produção (Albuquerque, 1996), bem como da formação tardia e desigual de instituições-chave (Suzigan; Albuquerque, 2011). Ainda que essa caracterização opere em nível agregado, ela não captura plenamente as variações setoriais. No caso agropecuário, observa-se a consolidação de capacidades científicas e institucionais mais robustas, o que desloca o foco analítico para o nível organizacional: como essas capacidades foram construídas, mobilizadas e articuladas ao longo do tempo?

Mais recentemente, a literatura de políticas orientadas por missões reforçou a importância da direcionalidade na dinâmica dos sistemas de inovação. Nessa abordagem, o papel do Estado vai além da correção de falhas de mercado, envolvendo a definição de objetivos coletivos e a mobilização de atores em torno de desafios complexos (Mazzucato, 2013; 2021; Kattel; Mazzucato, 2018). No entanto, a viabilização dessas direcionalidades depende de organizações capazes de traduzir objetivos amplos em agendas e práticas concretas. Missões não se realizam apenas no plano estratégico: elas são operacionalizadas por meio de arranjos organizacionais que sustentam processos de geração, mobilização e uso do conhecimento ao longo do tempo (Dosi *et al*., 2023).

Nesse contexto, Moreira (2025) sistematiza o conceito de organizações orientadas por missões (*mission-oriented innovation policy organisations* – MOIPOrgs), classificando-as em três tipos principais: agências de governança, bancos públicos de investimento e organizações de pesquisa e desenvolvimento. Essa tipologia representa avanço ao articular forma institucional e função e ao explicitar como diferentes arranjos organizacionais contribuem para a implementação de políticas orientadas por missões. No entanto, seu foco recai sobre a caracterização dessas organizações em termos de sua posição e desenho institucional, sem explorar de forma sistemática a variação do papel que uma mesma organização pode exercer ao longo de diferentes estágios de desenvolvimento do sistema em que opera. Em particular, permanece pouco explorado como essas organizações ajustam suas funções em contextos nos quais as próprias bases científicas, produtivas e institucionais ainda estão em formação.

Limitação semelhante pode ser observada na literatura sobre *Research and Technology Organizations (RTOs)*. Tradicionalmente, essas organizações são descritas como intermediárias entre ciência e aplicação, combinando pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico e disseminação (Weinberg, 1967; Mazzoleni; Nelson, 2007; Borrás; Edquist, 2013; OECD, 2011). Esse enquadramento representa avanço ao deslocar o foco da inovação como resultado agregado para organizações concretas. No entanto, o conceito de intermediação pressupõe a existência prévia dos dois polos que conecta: um campo científico constituído e um tecido produtivo capaz de absorver tecnologias. Em contextos nos quais essas condições ainda não estão dadas, a noção de intermediário perde capacidade explicativa. Organizações que atuam simultaneamente na construção da base cognitiva, na formação de capital humano e na criação de condições de interação com a produção não operam apenas como intermediárias – elas participam da constituição das próprias bases do sistema.

Essa limitação remete a uma questão mais ampla: a literatura de sistemas de inovação oferece maior poder analítico para compreender o funcionamento de sistemas já constituídos do que para explicar como esses sistemas são formados. Em suas diferentes vertentes – nacional, setorial ou tecnológica – essa literatura mapeia funções, atores e instituições que sustentam trajetórias de inovação. Quando aplicada a contextos em desenvolvimento, tende a identificar lacunas – funções ausentes, atores fragilizados, instituições incipientes –, mas dedica menor atenção aos processos pelos quais essas lacunas são simultaneamente preenchidas. Como sugerem análises comparadas de organizações como Embrapa e Fiocruz (Moreira, 2025), em economias com menor densidade institucional, uma mesma organização pode assumir funções que, em sistemas mais maduros,

estariam distribuídas entre múltiplos atores, contribuindo para estruturar subsistemas onde estes ainda não existiam.

Nesse debate, o conceito de *system building* oferece uma referência útil, ao destacar a atuação de atores que contribuem para estruturar componentes, relações e condições de funcionamento de sistemas que ainda estão em formação (Hughes, 1979; 1987; Musiolik; Markard; Hekkert, 2012). Embora essa abordagem não seja desenvolvida de forma sistemática neste capítulo, ela permite qualificar a leitura de contextos nos quais a inovação não se apoia em arranjos previamente consolidados.

A partir desse quadro, este capítulo sustenta que o papel de organizações públicas de P&D pode ser compreendido a partir da distinção analítica entre funções de construção e de habilitação, conforme o estágio de desenvolvimento do sistema em que operam. Enquanto a primeira refere-se à constituição das bases científicas, institucionais e produtivas do sistema, a segunda diz respeito à sustentação das condições que permitem seu funcionamento e sua capacidade de inovar. Essa distinção não implica uma sequência rígida nem categorias mutuamente exclusivas, mas oferece uma lente para interpretar a variação do papel organizacional em contextos de desenvolvimento desigual.

No escopo deste capítulo, essa distinção é mobilizada de forma parcial. A análise concentra-se no papel habilitador exercido pela Embrapa no presente, em um sistema de inovação agroalimentar já constituído. O recurso ao conceito de *system building* funciona aqui como referência interpretativa para reconhecer que esse papel não esgota a trajetória da organização, cuja atuação, em sua fase de origem, envolveu dimensões constitutivas que demandariam análise histórica e longitudinal mais aprofundada.

A partir dessa leitura, a seção seguinte situa a criação da Embrapa no contexto histórico e institucional que tornou necessária a construção dessas bases, enquanto as seções posteriores examinam como, em um sistema já constituído, seu papel se expressa por meio de funções habilitadoras que sustentam a mobilização do conhecimento no sistema de inovação agroalimentar.

3. A modernização da agricultura brasileira e a constituição da Embrapa

A modernização da agricultura brasileira integrou um processo mais amplo de transformação econômica e social do país, no qual o setor passou a ser pressionado a abastecer o mercado interno, responder ao crescimento populacional

e gerar divisas por meio das exportações (Alves; Contini; Gasques, 2008). Essas demandas evidenciaram os limites da base científica e organizacional então existente, que não era capaz de sustentar, em escala e de forma adequada, a geração e a adaptação de tecnologias às condições da agricultura tropical. O *Livro Preto*[2] (Cabral, 2006) sistematizou esse diagnóstico ao evidenciar a fragilidade das condições necessárias para que um sistema nacional de pesquisa agropecuária operasse de forma articulada. O diagnóstico reconhecia a existência de universidades, institutos estaduais de pesquisa agrícola – como as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs) –, mecanismos de crédito rural e redes de assistência técnica já em operação. Contudo, esses elementos, tomados isoladamente, não constituíam um sistema capaz de gerar e difundir tecnologias adaptadas às condições tropicais em escala nacional. O documento apontava dispersão de esforços, fragilidade na definição de prioridades, insuficiência relativa de mecanismos institucionais de articulação e escassez crítica de capital humano com formação científica orientada aos desafios da agricultura tropical. Nesse contexto, tratava-se menos da ausência absoluta de bases científicas, humanas e institucionais e mais de sua fragmentação, insuficiência e baixa articulação.

A Embrapa foi criada em 1973 como resposta institucional a esse diagnóstico. Vinculada ao Ministério da Agricultura (MAPA) e dotada de mandato nacional para a pesquisa agropecuária, sua constituição buscava superar limites que não eram apenas organizacionais, mas cognitivos e humanos. Em 1974, apenas 2% de seus 872 pesquisadores possuíam doutorado (Andrade, 1985) – dado que ilustra a escassez da própria base científica de que o sistema dependia. Não havia um número e especialidade suficientes, pesquisadores capazes de gerar conhecimento adaptado às condições da agricultura tropical brasileira; portanto não havia base científica consolidada sobre solos, cultivares e ecossistemas do país. Além disso, não havia mecanismos institucionais capazes de sustentar uma agenda de pesquisa de longo prazo. Nesse sentido, a formação de capital humano qualificado figurou como condição para que outras funções organizacionais pudessem emergir.

Para isso, a Embrapa investiu na qualificação avançada de seu corpo técnico – inclusive por meio de programas de doutoramento no exterior –, revertendo progressivamente o quadro de escassez identificado no diagnóstico fundador. Atualmente, cerca de três quartos do quadro científico da organização possuem doutorado (Embrapa, 2024; Embrapa, 2025). Esse processo ampliou a base de competências científicas disponível, evidenciando seu caráter estruturante.

2. Documento *Sugestões para a formulação de um Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária*, elaborado em 1972 por um grupo de trabalho do Ministério da Agricultura e posteriormente republicado como o chamado *Livro Preto* (Cabral, 2006).

Além da dimensão cognitiva e humana, o desafio enfrentado tinha uma segunda dimensão, de natureza territorial e social. A heterogeneidade regional brasileira implicava combinações muito distintas de solos, climas, regimes hídricos e padrões produtivos, enquanto as condições sociais do meio rural – marcadas por baixa escolaridade, acesso desigual ao crédito e insegurança fundiária – limitavam a difusão e o uso do progresso técnico. A questão agrícola brasileira não podia, portanto, ser reduzida a um problema de geração de tecnologias: envolvia, simultaneamente, diversidade territorial, assimetrias sociais e lacunas institucionais que dificultavam a articulação e a operação do sistema em escala nacional.

Para enfrentá-la, foi necessário estruturar uma rede descentralizada de unidades de pesquisa especializadas por produtos, temas e ecossistemas – combinação decisiva tanto para ampliar a base cognitiva nacional quanto para aproximar a pesquisa das condições concretas de produção (Figura 1). Essa configuração organizacional permitiu responder à diversidade territorial e criar condições para a construção de interações que ainda não estavam plenamente estabelecidas no sistema.

Figura 1 – Distribuição geográfica das unidades descentralizadas da Embrapa no Brasil (2025)

1: Embrapa Acre - Rio Branco, Acre
2: Embrapa Agricultura Digital - Campinas, São Paulo
3: Embrapa Agrobiologia - Seropédica, Rio de Janeiro
4: Embrapa Agroenergia - Brasília, Distrito Federal
5: Embrapa Agroindústria Tropical - Fortaleza, Ceará
6: Embrapa Agroindústria de Alimentos - Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
7: Embrapa Agropecuária Oeste - Dourados, Mato Grosso do Sul
8: Embrapa Agrossilvipastoril - Sinop, Mato Grosso
9: Embrapa Algodão - Campina Grande, Paraíba
10: Embrapa Alimentos e Territórios - Maceió, Alagoas
11: Embrapa Amapá - Macapá, Amapá
12: Embrapa Amazônia Ocidental - Manaus, Amazonas
13: Embrapa Amazônia Oriental - Belém, Pará
14: Embrapa Arroz e Feijão - Santo Antônio de Goiás, Goiás
15: Embrapa Café - Brasília, Distrito Federal
16: Embrapa Caprinos e Ovinos - Sobral, Ceará
17: Embrapa Cerrados - Brasília, Distrito Federal
18: Embrapa Clima Temperado - Pelotas, Rio Grande do Sul
19: Embrapa Florestas - Colombo, Paraná
20: Embrapa Gado de Corte - Campo Grande, Mato Grosso do Sul
21: Embrapa Gado de Leite - Juiz de Fora, Minas Gerais
22: Embrapa Hortaliças - Brasília, Distrito Federal
23: Embrapa Instrumentação - São Carlos, São Paulo
24: Embrapa Mandioca e Fruticultura - Cruz das Almas, Bahia
25: Embrapa Maranhão - São Luís, Maranhão
26: Embrapa Meio Ambiente - Jaguariúna, São Paulo
27: Embrapa Meio-Norte - Teresina, Piauí
28: Embrapa Milho e Sorgo - Sete Lagoas, Minas Gerais
29: Embrapa Pantanal - Corumbá, Mato Grosso do Sul
30: Embrapa Pecuária Sudeste - São Carlos, São Paulo
31: Embrapa Pecuária Sul - Bagé, Rio Grande do Sul
32: Embrapa Pesca e Aquicultura - Palmas, Tocantins
33: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Brasília, Distrito Federal
34: Embrapa Rondônia - Porto Velho, Rondônia
35: Embrapa Roraima - Boa Vista, Roraima
36: Embrapa Semiárido - Petrolina, Pernambuco
37: Embrapa Soja - Londrina, Paraná
38: Embrapa Solos - Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
39: Embrapa Suínos e Aves - Concórdia, Santa Catarina
40: Embrapa Tabuleiros Costeiros - Aracaju, Sergipe
41: Embrapa Territorial - Campinas, São Paulo
42: Embrapa Trigo - Passo Fundo, Rio Grande do Sul
43: Embrapa Uva e Vinho - Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul

Fonte: Elaboração própria, com base em informações institucionais da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), disponíveis em Portal Embrapa – Embrapa no Brasil. Acesso em: 15 jun. 2026.

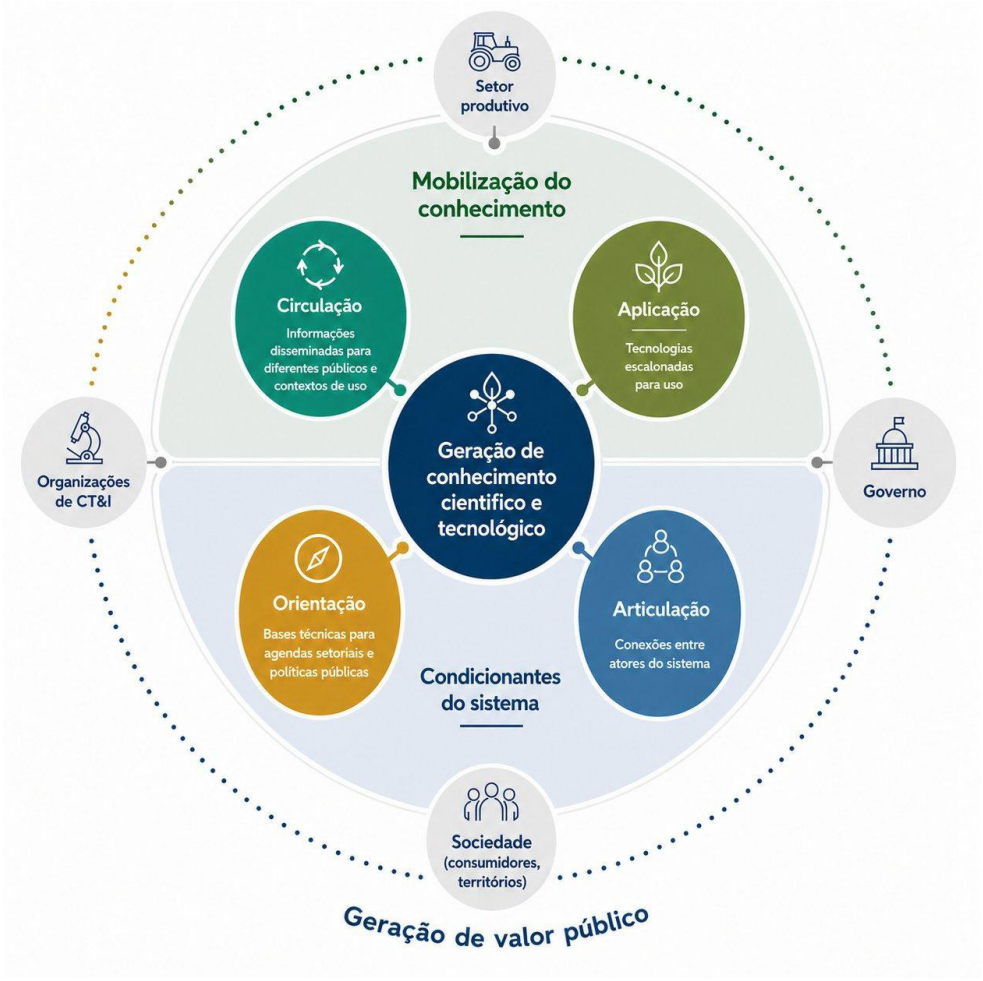
A atuação da Embrapa articulou-se a outros instrumentos de modernização agrícola – crédito rural, extensão e formação técnica –, contribuindo para criar um ambiente mais favorável à adoção de tecnologias (Alves; Contini; Gasques, 2008; Bonelli; Pessôa, 1998). A construção dessas capacidades esteve longe de ser linear: a adaptação de conhecimentos às condições tropicais exigiu experimentação contínua e investimento persistente em infraestrutura (Dosi, 1982; Nelson; Winter, 1982), ao mesmo tempo que desigualdades sociais e regionais continuaram a limitar a difusão do conhecimento (Delgado, 2001; Graziano da Silva, 1998; Navarro, 2016).

À medida que o sistema de inovação agroalimentar brasileiro foi ganhando densidade – com a consolidação de capacidades científicas, o adensamento de redes institucionais e a formação de mercados tecnológicos –, o perfil de atuação da Embrapa foi se transformando. A organização que atuou na construção das bases científicas e institucionais passou a operar, progressivamente, em um sistema no qual essas bases já estavam parcialmente estabelecidas, deslocando sua atuação em direção a funções de articulação, orientação e habilitação de capacidades distribuídas entre múltiplos atores. Essa transição não se deu de forma linear nem homogênea, mas evidencia a variação do papel organizacional conforme o estágio de desenvolvimento do sistema. É nesse contexto que se torna possível analisar, no presente, o papel habilitador da Embrapa – foco da seção seguinte.

4. O papel habilitador da Embrapa

A seção anterior situou a criação da Embrapa em um contexto no qual as bases científicas, humanas e institucionais do sistema ainda estavam em construção. Em contraste, esta seção examina sua atuação no presente, em um sistema de inovação agroalimentar já constituído. Argumenta-se que, nessas condições, a organização desempenha papel habilitador sustentado por funções interligadas sintetizadas na Figura 2. Em seu núcleo, situa-se a geração de conhecimento científico e tecnológico, que constitui a base da atuação organizacional. A partir desse núcleo, desdobram-se quatro funções habilitadoras: circulação e aplicação, que operam diretamente sobre o conhecimento, mobilizando-o e tornando-o utilizável; e articulação e orientação, que atuam sobre os condicionantes do sistema. Essas funções se realizam em interação com múltiplos atores, incluindo governo, setor produtivo, organizações de ciência, tecnologia e inovação e sociedade. A geração de valor público aparece, nesse quadro, como dimensão transversal.

Figura 2 – Funções habilitadoras da Embrapa no sistema de inovação agroalimentar brasileiro



Fonte: Elaboração própria.

As funções aqui identificadas não correspondem a atributos isolados nem operam automaticamente, mas dependem de capacidades construídas ao longo do tempo e institucionalizadas em diferentes rotinas, instrumentos e arranjos organizacionais. Embora este capítulo não se detenha sobre essas capacidades em profundidade, elas ajudam a iluminar a base sobre a qual o papel habilitador se sustenta. As subseções seguintes examinam cada função como expressão interligada desse papel, sem pressupor entre elas uma sequência evolutiva única ou uma hierarquia estável.

4.1 Função central: geração de conhecimento científico e tecnológico

A geração de conhecimento científico e tecnológico constitui o núcleo da atuação da Embrapa e a base das demais funções analisadas neste capítulo. Antes de examinar como essa função opera no presente, cabe reconhecer sua dimensão histórica: foi ela que, na fase de constituição do sistema, assumiu caráter fundacional – gerar o conhecimento que não existia e formar os pesquisadores que ainda precisavam ser treinados. Esse aspecto constitutivo do passado não é objeto de análise deste capítulo, mas contextualiza sua função atual, voltada à sustentação e renovação das competências e agendas sobre as quais as demais funções do sistema se apoiam.

Essa função se estrutura a partir da articulação entre três dimensões: direcionalidade estratégica, formação de competências e coordenação do processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). A primeira dimensão se insere na literatura sobre sistemas de inovação e políticas orientadas por missões, ao indicar que parte da produção de conhecimento em organizações de P&D se organiza a partir de prioridades institucionalmente definidas (Soete; Arundel, 1993; Mazzucato, 2013; 2021; Kattel; Mazzucato, 2018). No caso da Embrapa, essa direcionalidade pode ser observada nos Planos Diretores (PDEs), que expressam, em diferentes momentos, a forma como a organização interpreta e traduz os desafios da agricultura brasileira em agendas de pesquisa. Nos primeiros períodos, os planos enfatizam a construção de uma base científica voltada às especificidades da agricultura tropical e seus problemas concretos, como a correção de solos ácidos, a adaptação de cultivares e a viabilização produtiva do Cerrado. Ao longo do tempo, os planos passam a incorporar de forma mais explícita temas como competitividade, sustentabilidade, inclusão socioprodutiva, bioeconomia e mudanças climáticas. A análise desses documentos indica que as agendas de P&D combinam a continuidade de trajetórias tecnológicas com a incorporação de novos focos, refletindo ajustes associados às transformações no ambiente produtivo, institucional e político.

A segunda dimensão refere-se à formação de competências científicas, técnicas e organizacionais, alinhadas aos desafios concretos identificados. Como discutido na seção 3, a escassez de capital humano qualificado foi a lacuna mais crítica identificada no diagnóstico fundador da Embrapa, e sua reversão foi condição para a consolidação das demais funções. Ao longo do tempo, a formação foi ampliada por meio de qualificação acadêmica, especialização e aprendizagem no próprio ambiente de pesquisa (Ramagem; Quirino, 1988), consolidando uma base de competências que hoje conta com cerca de três quartos do quadro científi-

fico com doutorado (Embrapa, 2024; Embrapa, 2025). Ressalta-se que a dimensão extrapola a formação interna, pois envolve sistematicamente a participação de estagiários, bolsistas e pós-graduandos vinculados a programas e projetos em parceria com universidades e agências de fomento, ampliando a base de capacidades científicas do sistema como um todo.

A terceira dimensão corresponde à coordenação organizacional da pesquisa, envolvendo mecanismos de priorização e integração da carteira projetos. Na Embrapa, o Sistema Embrapa de Gestão (SEG) desempenha papel central ao estruturar a programação de PD&I por meio de projetos organizados em áreas temáticas e alinhados às diretrizes institucionais dos Planos Diretores (Embrapa, 2018; Embrapa, 2025). O SEG permite acompanhar o ciclo dos projetos e apoiar a articulação entre diferentes unidades e áreas de conhecimento. Com ampla e heterogênea carteira de projetos, o sistema evidencia tanto a escala quanto a complexidade da pesquisa conduzida pela organização, contribuindo para reduzir a fragmentação dos esforços e sustentar agendas de médio e longo prazo (Embrapa, 2025; Capdeville *et al*., 2017).

Consideradas em conjunto, essas três dimensões evidenciam que a geração de conhecimento é uma função complexa e que demanda sustentação de longo prazo, dado o caráter cumulativo e dependente de trajetória do conhecimento, que envolve aprendizagem incremental e experimentação continuada (Dosi, 1982; Nelson; Winter, 1982). No caso da agricultura tropical, a geração de conhecimentos adaptados às condições ecológicas brasileiras exigiu investimento persistente em pesquisa, experimentação e validação, em um contexto de elevada incerteza, no qual a capacidade de sustentar esforços de longo prazo constitui parte relevante da especificidade de organizações públicas orientadas por missões (Mazzucato, 2013; 2021). Seus efeitos extrapolam os limites da organização: ao consolidar agendas, competências e referências técnico-científicas, a Embrapa contribui para sustentar trajetórias tecnológicas no sistema de inovação agroalimentar. Parte relevante desse conhecimento apresenta características de bem público, com externalidades positivas e baixa apropriabilidade, o que reforça a importância de sua provisão por organizações públicas (Mazzoleni; Nelson, 2007).

Por fim, o conhecimento gerado assume formas distintas – da pesquisa básica à pesquisa aplicada, incluindo o suporte à formulação de políticas públicas – refletindo diferentes modos de mobilização no sistema de inovação (Lundvall, 1992; Nelson, 1993), que se desdobram nas funções analisadas a seguir. Nessa perspectiva, a geração de conhecimento científico e tecnológico constitui a base sobre a qual se apoiam as demais funções do sistema, particularmente em contextos de menor densidade institucional.

4.2 Funções habilitadoras: circulação, aplicação, articulação e orientação

A partir da função central, a atuação da Embrapa se desdobra em quatro funções habilitadoras inter-relacionadas: circulação, aplicação, articulação e orientação. Esse mapeamento não corresponde a uma tipologia prevista na literatura, mas a uma análise que permite explicitar como, no nível organizacional, se sustentam as condições de funcionamento de um sistema de inovação. Particularmente em contextos marcados por menor densidade institucional – como o caso brasileiro em sua trajetória de formação –, essa leitura ganha relevância ao evidenciar como uma mesma organização pode exercer funções que, em sistemas mais maduros, tendem a estar distribuídas entre diferentes atores.

Essas funções expressam diferentes modos pelos quais a organização sustenta, no presente, a mobilização do conhecimento e o funcionamento do sistema. Embora interdependentes, não são homogêneas em sua natureza. Circulação e aplicação operam diretamente sobre o conhecimento – respectivamente, habilitando pela disponibilização, ao tornar o conhecimento acessível por diferentes públicos, e pelo escalonamento, ao viabilizar seu uso em contextos produtivos reais. Articulação e orientação incidem sobre os condicionantes do sistema – respectivamente, habilitando pela conexão, ao estruturar interações entre atores, e pela direcionalidade, ao qualificar escolhas coletivas sobre trajetórias de inovação. Essa distinção não implica hierarquia ou sequência: as quatro funções se combinam de forma dinâmica ao longo dos processos de inovação.

Essa leitura está alinhada à literatura de sistemas de inovação e de políticas orientadas por missões, que compreende a inovação como um processo interativo, cumulativo e institucionalmente situado (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Kattel; Mazzucato, 2018; Mazzucato, 2021), mas avança ao explicitar as formas organizacionais concretas por meio das quais essas dinâmicas se sustentam. Nessa perspectiva, a relevância de uma organização pública de P&D não se limita à geração de conhecimento, mas inclui as formas pelas quais ela sustenta as condições que permitem ao sistema mobilizar esse conhecimento e inovar.

4.2.1 Circulação do conhecimento científico e tecnológico

A circulação do conhecimento refere-se à função por meio da qual o conhecimento produzido pela Embrapa é organizado, disponibilizado e tornado utilizável por diferentes públicos. Na literatura de sistemas de inovação, essa dimensão está associada aos processos de difusão, aprendizagem e interação entre atores (Lundvall, 1992; Nelson, 1993). Ela também dialoga com a literatura de

Agricultural Innovation Systems (AIS), que enfatiza a construção do conhecimento a partir da interação entre pesquisa, extensão, produtores e demais atores do sistema (Hall *et al*., 2003; World Bank, 2006; Klerkx; van Mierlo; Leeuwis, 2012), bem como com abordagens de *knowledge mobilisation*, que destacam a importância de tornar o conhecimento utilizável em diferentes contextos (Nutley; Walter; Davies, 2007).

No caso da Embrapa, essa função se materializa em uma infraestrutura institucional voltada à circulação do conhecimento, que articula produção científica, comunicação técnica e difusão ampliada. Os repositórios Alice e Infoteca-e constituem pilares dessa atuação: o Alice reúne e disponibiliza a produção científica da organização, enquanto a Infoteca-e organiza conteúdos técnicos voltados à extensão e ao uso prático. Esses instrumentos concentram dezenas de milhares de documentos e operam como base estruturante da circulação de conhecimento na organização (Embrapa, 2011a; Embrapa, 2011b; Lemos *et al*., 2017).

Essa infraestrutura é complementada por outros mecanismos institucionais, como publicações técnicas, livros, boletins, eventos, treinamentos e plataformas digitais, incluindo o e-Campo, que amplia o alcance das ações de capacitação. Esses instrumentos evidenciam que a circulação de conhecimento não se limita à disponibilização de conteúdos, mas envolve a construção de múltiplos formatos de acesso e uso do conhecimento (Embrapa, 2016).

Essa atuação não se dá de forma difusa, mas é sustentada por estruturas organizacionais específicas. A Embrapa conta com equipes dedicadas à comunicação, à transferência de tecnologia e à gestão da informação, que incluem jornalistas, comunicadores, analistas e profissionais especializados na interface entre pesquisa e sociedade. Esses grupos atuam na produção de conteúdos, na organização de informações técnicas e na adaptação da linguagem para diferentes públicos, além de apoiar estratégias de difusão e interação com usuários. A existência dessas estruturas evidencia que a circulação constitui uma função institucionalizada, que demanda competências específicas e rotinas organizacionais próprias.

A atuação da Embrapa também se estende a canais de comunicação de massa, que ampliam significativamente o alcance dessa função. A participação recorrente em programas de televisão de grande audiência no meio rural, como o *Globo Rural*, além de reportagens e conteúdos audiovisuais, permite que informações técnicas sejam acessadas por produtores que não necessariamente interagem com canais institucionais formais. Essa presença contribui para ampliar a capilaridade da informação e reforça o papel da organização na mediação entre conhecimento científico e práticas produtivas, especialmente em contextos marcados por desigualdades de acesso à informação.

Ao articular repositórios científicos, conteúdos técnicos, capacitações, estruturas organizacionais dedicadas e comunicação de massa, a Embrapa estrutura múltiplos canais de circulação do conhecimento. Essa atuação envolve processos de seleção, organização e adequação da linguagem, permitindo que conhecimentos científicos sejam apropriados em diferentes contextos. Em um país marcado por heterogeneidade regional e desigualdades de acesso à informação, essa função assume caráter habilitador ao sustentar as condições para a apropriação do conhecimento no sistema de inovação agroalimentar, indo além de sua mera difusão.

4.2.2 Aplicação do conhecimento científico e tecnológico

A aplicação do conhecimento científico e tecnológico refere-se à sua transformação em ativos tecnológicos – como cultivares, bioinsumos, práticas produtivas, processos e serviços – permitindo sua adoção em contextos produtivos. Essa função é central para a habilitação do sistema, ao reduzir a distância entre conhecimento e uso e viabilizar sua incorporação em diferentes realidades produtivas. A literatura de inovação destaca o caráter não linear desse processo, no qual diferentes fases – geração, desenvolvimento, validação e uso – se retroalimentam (Kline; Rosenberg, 1986; Nelson, 1993).

Na Embrapa, essa função se expressa por meio do desenvolvimento, validação e transferência de tecnologias, apoiados por instrumentos e rotinas organizacionais específicas. Entre eles, destacam-se os níveis de maturidade tecnológica (TRL), utilizados para acompanhar o avanço de ativos tecnológicos ao longo de diferentes estágios, desde a pesquisa até sua inserção em escala produtiva. Esses instrumentos contribuem para estruturar decisões sobre priorização, continuidade e estratégias de transferência, além de identificar gargalos técnicos, produtivos e regulatórios (Embrapa, 2015; Capdeville *et al*., 2017).

A aplicação do conhecimento mobiliza também capacidades organizacionais voltadas à interação com usuários e parceiros. Isso inclui equipes dedicadas à transferência de tecnologia, negociação de contratos, gestão de ativos e interface com o setor produtivo, que atuam na construção de uma ponte entre pesquisa e mercado. Dados institucionais indicam que a Embrapa mantém centenas de contratos de licenciamento ativos, envolvendo diferentes tipos de tecnologias e parceiros, o que evidencia a escala e a diversidade dessa função (Embrapa, 2024).

Em muitos casos, a aplicação do conhecimento se realiza por meio de processos de co-desenvolvimento com parceiros externos, especialmente quando a tecnologia requer escala produtiva, validação ampliada ou adequação a exigên-

cias regulatórias. Um exemplo relevante é o desenvolvimento de bioinsumos, como o inoculante BiomaPhos, no qual etapas de pesquisa, validação e inserção no mercado foram conduzidas de forma articulada entre a Embrapa e o setor privado (Embrapa, 2019; Embrapa, 2021). Nesse tipo de arranjo, empresas participam ativamente da adaptação, teste e consolidação das soluções, configurando processos nos quais a distinção entre geração e aplicação do conhecimento se torna menos nítida.

Esse padrão de codesenvolvimento dialoga com abordagens que destacam a importância das relações usuário-produtor na dinâmica da inovação (Lundvall, 1992) e com literaturas sobre inovação aberta e colaborativa (Chesbrough, 2003; von Hippel, 2005). Ao estruturar instrumentos, equipes e arranjos interorganizacionais voltados à aplicação do conhecimento, a Embrapa contribui para reduzir incertezas associadas à adoção de novas tecnologias e para sustentar sua inserção em contextos produtivos diversos.

Importa notar, contudo, que essa função não se restringe a arranjos comerciais. A trajetória da Embrapa registra casos em que a aplicação do conhecimento se deu por canais não mercantis, por meio de parcerias com organizações de assistência técnica e extensão rural. Um exemplo documentável é o da variedade de polinização aberta BR 106, desenvolvida pela Embrapa Milho e Sorgo e distribuída, em programa conjunto com a EMATER-MG, a agricultores de menor renda em comunidades rurais de Minas Gerais. Por tratar-se de variedade de polinização aberta, os próprios agricultores podiam multiplicar as sementes por ciclos consecutivos sem necessidade de adquiri-las novamente, o que conferia à tecnologia um alcance social deliberadamente dissociado da lógica de mercado (Rocha, 2014; Embrapa, 2000).

Nesse sentido, a aplicação do conhecimento não apenas viabiliza o uso de tecnologias, mas contribui para estruturar as condições sob as quais esse uso se torna possível, assumindo caráter habilitador ao reduzir incertezas, articular atores e adaptar soluções a contextos produtivos heterogêneos.

4.2.3 Articulação interorganizacional

A articulação interorganizacional refere-se à capacidade de conectar atores, alinhar interesses e estruturar interações em torno de agendas comuns. Em sistemas de inovação caracterizados por heterogeneidade institucional e distribuição desigual de capacidades, essa função assume papel particularmente relevante, ao viabilizar processos de inovação que dependem da interação entre múltiplos atores. A literatura de sistemas de inovação destaca que a inovação depende da

qualidade dessas interações, sendo mediada por instituições, redes e mecanismos que sustentam processos de aprendizagem coletiva (Lundvall, 1992; Edquist, 2005). Abordagens sobre intermediários e sistemas de inovação agrícola também enfatizam o papel de organizações capazes de aproximar pesquisa, extensão, produtores, cooperativas, empresas e instituições públicas (Howells, 2006; Klerkx; Leeuwis, 2009).

No caso da Embrapa, essa função se manifesta na participação e, em muitos casos, na estruturação de redes, plataformas e arranjos interorganizacionais que envolvem órgãos governamentais, instituições de pesquisa, entidades de assistência técnica e extensão rural (ATER), cooperativas, organizações da sociedade civil e atores do setor produtivo. Iniciativas voltadas à inclusão socioprodutiva, à inovação territorial e à difusão tecnológica evidenciam essa atuação, especialmente em contextos nos quais a articulação não ocorre de forma espontânea.

Essa dimensão também se expressa em iniciativas nas quais cooperativas e organizações de produtores funcionam como canais de agregação de demanda, validação e difusão de tecnologias. No sistema agroalimentar brasileiro, esses atores são relevantes porque aproximam produtores individuais de mercados, serviços técnicos, crédito, insumos e processos coletivos de aprendizagem. A articulação com cooperativas, portanto, amplia a capilaridade da atuação da Embrapa e contribui para transformar conhecimento técnico em práticas produtivas mais amplamente apropriadas.

O caso do desenvolvimento e a difusão de cafés adaptados à região amazônica ilustra essa função. Envolveu a articulação entre a Embrapa, instituições de assistência técnica como a Emater, entidades de apoio ao desenvolvimento, como o Sebrae, organizações de produtores e atores locais. Esse arranjo possibilitou não apenas o desenvolvimento tecnológico, mas também a disseminação de práticas produtivas, a qualificação da produção e a valorização territorial dos cafés amazônicos (Embrapa, 2020; Embrapa, 2021; Embrapa, 2025).

Nessa perspectiva, a atuação da Embrapa não se limita a intermediar relações já existentes, mas contribui para estruturar interações e, em alguns casos, a potencialmente iniciá-las de forma proativa. Trata-se, portanto, de uma função que opera sobre os condicionantes do sistema, ao viabilizar conexões, reduzir assimetrias de informação e sustentar processos de aprendizagem coletiva em contextos institucionais heterogêneos.

4.2.4 Orientação

Parte do conhecimento gerado na função central, após circular por diferentes canais institucionais, passa a operar como referência para a orientação de políticas públicas e decisões estratégicas no sistema. A orientação refere-se, nesse sentido, à contribuição da organização para qualificar escolhas coletivas sobre trajetórias de inovação, seja por meio de assessoramento direto, seja pela produção e mobilização de conhecimento estratégico. Essa função não implica centralidade decisória: a Embrapa não define unilateralmente os rumos do sistema, mas fornece bases técnicas e analíticas que informam políticas públicas, agendas setoriais e decisões produtivas de diferentes atores. Na literatura de sistemas de inovação e de políticas orientadas por missões, a direcionalidade é reconhecida como dimensão essencial para que o sistema se mova em torno de desafios coletivos (Mazzucato, 2021; Kattel; Mazzucato, 2018; Weber; Rohracher, 2012). O papel habilitador da organização, nessa função, está em contribuir para que essa direcionalidade seja informada por conhecimento científico e tecnológico de qualidade.

No caso da Embrapa, essa função se materializa por meio de atividades de inteligência estratégica, prospecção e assessoramento técnico-científico a políticas públicas. O Agropensa constitui um instrumento central nesse processo – voltado à identificação de tendências, construção de cenários e apoio à definição de prioridades de pesquisa (Embrapa, 2014; Embrapa, 2018) – que sustenta a orientação, tanto internamente, na definição de suas agendas, quanto externamente, como referência para outros atores do sistema. Essa dimensão externa é observável na produção e disponibilização de estudos prospectivos, relatórios e publicações – como a Visão 2014-2030: o futuro da agricultura brasileira e séries de megatendências – com objetivo explícito de fornecer subsídios à tomada de decisão pelos setores público e privado (Embrapa, 2014).

Essa base de inteligência estratégica se articula a instrumentos e políticas concretas nos quais o conhecimento produzido pela organização orienta decisões em escala mais ampla. No Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), por exemplo, esse conhecimento contribui para a definição de janelas de plantio com menor risco, influenciando decisões produtivas, políticas de crédito e instrumentos de seguro rural. De forma semelhante, sua atuação no Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) contribui para a promoção de tecnologias e práticas voltadas à sustentabilidade e à mitigação de emissões no setor agropecuário.

Nessa perspectiva, a orientação não se reduz à definição de prioridades internas, mas envolve a produção e circulação de referências que influenciam a dire-

ção das trajetórias tecnológicas e produtivas no sistema. Trata-se, portanto, de uma função que opera sobre os condicionantes do sistema, ao qualificar decisões sob incerteza e contribuir para alinhar diferentes atores em torno de agendas e desafios comuns. Ainda que sua materialização empírica seja mais heterogênea e de mensuração mais complexa, essa função evidencia a contribuição da organização para a qualificação das trajetórias do sistema.

4.3 Geração de valor público

A geração de valor público não é tratada como uma função, mas como uma dimensão transversal que emerge da articulação entre a produção de conhecimento científico e tecnológico e as funções que permitem sua circulação, aplicação, articulação e orientação no sistema. Um exemplo representativo do tipo de valor público que pode emergir dessa interação é a fixação biológica de nitrogênio em leguminosas, em especial a soja, que reduz significativamente a necessidade de fertilizantes nitrogenados em larga escala e gera uma economia anual de bilhões de reais para o país. Trata-se de um exemplo clássico de como a inovação agropecuária pode produzir efeitos econômicos, ambientais e sociais, difusos e de grande magnitude – ainda que sua atribuição exclusiva a qualquer organização seja metodologicamente inviável. Mais amplamente, a literatura reconhece que a atuação da Embrapa esteve associada a transformações estruturais relevantes na agricultura brasileira, como a expansão da fronteira agrícola com competitividade internacional e a passagem do país de importador a exportador líquido de alimentos, processos nos quais a pesquisa pública desempenhou papel habilitador significativo, ainda que não exclusivo (Correa; Schmidt, 2014). A função de circulação aberta de conhecimento é relevante nesse contexto, na medida em que a disseminação ampla de informações técnicas constitui condição necessária – mas não suficiente – para que essas inovações gerem valor efetivo no nível do produtor. Trata-se, portanto, de uma condição estruturante para que o valor público potencial dessas inovações se converta em efeitos efetivos no sistema.

Essa ilustração concreta, porém, não deve obscurecer a complexidade inerente à mensuração do valor público, que não decorre de ações isoladas, mas de processos cumulativos, coproduzidos por múltiplos atores ao longo do tempo, cujos efeitos tendem a ser difusos e de difícil atribuição causal. Nesse contexto, o Balanço Social da Embrapa constitui um instrumento relevante de sistematização anual de resultados associados a uma amostra de tecnologias. Seu escopo foi ampliado progressivamente para além de retornos econômicos, incorporando metodologias voltadas às dimensões social e ambiental, em um esforço de *accountability* e

aprendizagem organizacional (Rodrigues *et al*., 2008; Embrapa, 2021; Rodrigues, 2022). O Balanço Social de 2024 aponta lucro social de R$ 107,24 bilhões e retorno de R$ 25,37 por real investido (Embrapa, 2025) – valores que indicam ordem de grandeza relevante, mas que não eliminam as incertezas inerentes à avaliação de impacto em sistemas complexos. O instrumento trabalha com uma amostra de tecnologias, não se apoia em contrafactuais sistemáticos e não isola a contribuição da Embrapa de outras variáveis do sistema. Por essa razão, seus indicadores devem ser lidos como uma forma institucional de tornar visíveis parte dos efeitos associados à atuação da organização, não como medida exaustiva nem como estimativa causal isolada do valor público gerado.

Essa interpretação é consistente com a literatura sobre valor público e políticas orientadas por missões, que destaca tanto a centralidade da criação de valor na ação estatal quanto as dificuldades de sua mensuração – especialmente quando se consideram *spillovers*, transformações sistêmicas e benefícios de longo prazo (Kattel; Mazzucato, 2018; Mazzucato, 2021). Sob essa ótica, o Balanço Social constitui menos uma medida definitiva de impacto e mais um instrumento de aproximação, capaz de apoiar decisões, aprendizagem organizacional e prestação de contas. A contribuição analítica desta seção está, portanto, não em tomar esses indicadores como evidência direta do papel da Embrapa, mas em compreendê-los como expressão parcial de uma atuação cujo valor se manifesta na articulação entre funções – e não em nenhuma delas isoladamente.

4.4 O papel habilitador da Embrapa: uma síntese

A análise desenvolvida ao longo desta seção permite compreender a atuação da Embrapa a partir de um conjunto articulado de funções habilitadoras. Circulação, aplicação, articulação e orientação não operam de forma isolada nem seguem uma sequência definida: parte do conhecimento gerado circula por múltiplos canais institucionais, ampliando seu acesso; parte é transformada em ativos tecnológicos adotáveis em contextos produtivos; parte sustenta processos de articulação entre atores cujas interações não estão garantidas pela estrutura do sistema; e parte orienta políticas públicas e decisões estratégicas. O que as conecta é a função central de geração de conhecimento, sobre a qual todas se apoiam, e o resultado conjunto: a criação das condições que permitem ao sistema inovar.

Essa leitura responde à lacuna identificada na seção teórica. A literatura de sistemas de inovação e de políticas orientadas por missões opera predominantemente no nível das arquiteturas sistêmicas, trajetórias setoriais e instrumentos de política – sem examinar como, no nível organizacional, se estruturam as con-

dições que tornam essas dinâmicas possíveis. A literatura sobre RTOs, por sua vez, foi desenvolvida predominantemente em sistemas com maior densidade institucional, nos quais ciência e indústria existiam como polos relativamente consolidados e o papel central da organização era intermediar sua interação. Em contextos nos quais esses polos são frágeis ou incipientes, a categoria de intermediação captura apenas parcialmente o que essas organizações fazem – e o caso da Embrapa evidencia uma situação distinta: uma organização que não apenas conecta polos preexistentes, mas exerce funções mais amplas de mobilização e condicionamento num sistema em que a própria distribuição de capacidades é assimétrica e desigual. Esse deslocamento – da posição institucional para as funções concretas por meio das quais a organização habilita o sistema – constitui a principal contribuição analítica deste capítulo.

Essa atuação multifuncional não ocorre sem tensões. A ampliação do escopo organizacional pode gerar ambiguidades de missão, desafios de articulação interna e sobreposições com outros atores do sistema – tensões que não são residuais, mas estruturais à condição de uma organização que precisa, simultaneamente, manter excelência científica, responder a demandas produtivas imediatas, conectar atores heterogêneos e contribuir para a definição de agendas coletivas. Reconhecer essas tensões é parte de uma leitura analítica honesta: elas delimitam as condições sob as quais esse papel habilitador se sustenta e apontam para os limites que qualquer avaliação dessa atuação – em termos de missão, coordenação e mensuração de impacto – precisa considerar.

Nessa perspectiva, a contribuição da Embrapa não se esgota na produção de tecnologias, mas reside na capacidade de sustentar as condições que permitem ao sistema mobilizar conhecimento e inovar. Esse deslocamento – da produção de outputs para a habilitação de processos – sugere que o papel de organizações públicas de P&D em contextos de desenvolvimento desigual deve ser compreendido a partir de sua capacidade de estruturar e manter essas dinâmicas. O caso analisado não é generalizável de forma direta, dado seu contexto específico e a escala singular da Embrapa. Ele aponta, contudo, para uma agenda de pesquisa relevante: examinar organizações análogas em outros países do Sul Global permitiria avaliar em que condições esse tipo de atuação multifuncional emerge, se sustenta e produz efeitos sistêmicos – contribuindo para uma compreensão mais precisa do papel dessas organizações em sistemas de inovação com menor densidade institucional.

5. Conclusão

Este capítulo argumenta que a Embrapa deve ser compreendida para além de sua caracterização convencional como organização voltada à geração de tecnologias. Em um sistema de inovação agroalimentar em funcionamento, seu papel é fundamentalmente de natureza habilitadora: sustentando, por meio de funções distintas, as condições que permitem a mobilização do conhecimento no sistema. Essas funções operam tanto diretamente sobre o conhecimento – por meio de sua circulação e aplicação – quanto sobre os condicionantes do sistema, ao articular atores e orientar direções de inovação. Essa inserção multifuncional tampouco está isenta de tensões, podendo gerar ambiguidades de missão, desafios de coordenação e dificuldades na mensuração de seus efeitos mais amplos.

Essa leitura contribui para qualificar o debate sobre organizações públicas de P&D e políticas orientadas por missões. O caso analisado sugere que, em contextos de desenvolvimento desigual, a noção de intermediação é mais adequadamente compreendida como habilitação, na medida em que envolve a combinação de funções que sustentam as condições para a inovação. O capítulo amplia, assim, o repertório analítico disponível para compreender o papel dessas organizações em sistemas menos densos e mais assimétricos do que aqueles predominantes na literatura internacional.

O caso também oferece elementos analíticos importantes para países do Sul Global que enfrentam desafios similares: construir ou densificar sistemas de inovação em contextos de heterogeneidade institucional e distribuição desigual de capacidades. Nesse sentido, dialoga com a perspectiva de Perez (2010) sobre janelas de oportunidade tecnológica e a importância de capacidades institucionais para capturar os benefícios de mudanças de paradigma. O caso sugere que organizações públicas de P&D com atuação multifuncional podem desempenhar papel estruturante nesses processos – não apenas pela escala de seus *outputs*, mas por sua capacidade de sustentar dinâmicas de aprendizagem, adaptação e inovação no sistema.

Em síntese, o argumento central do capítulo sustenta que o papel habilitador reside na capacidade de estruturar e manter as condições que permitem ao sistema inovar. Esse deslocamento analítico – da produção de *outputs* para a habilitação de processos – abre uma agenda de pesquisa voltada a compreender como essas funções emergem, se articulam e se transformam em diferentes contextos institucionais, contribuindo para uma compreensão empiricamente fundamentada do papel dessas organizações em sistemas de inovação no Sul Global.

Referências

AKERMAN, Ariel; MOSCONA, Jacob; PELLEGRINA, Heitor S.; SASTRY, Karthik. *Public R&D Meets Economic Development*: Embrapa and Brazil's Agricultural Revolution. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2025. (NBER Working Paper, 34213). DOI: 10.3386/w34213.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 56-72, 1996.

ALVES, Eliseu; CONTINI, Elisio; GASQUES, José Garcia. Evolução da produção e da produtividade da agricultura brasileira. *In:* ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da (Org.). *Agricultura tropical*: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

ANDRADE, Jairo Eduardo Borges. A formação do quadro de pesquisadores da Embrapa: estudo de caso. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 2, n. 3, p. 365-375, set./dez. 1985. DOI: 10.35977/0104-1096.cct1985.v2.9227.

BONELLI, Regis; PESSÔA, Eliseu. *O papel da pesquisa agrícola no desenvolvimento do Brasil*. Brasília, DF: IPEA, 1998.

BORRÁS, Susana; EDQUIST, Charles. The Choice of Innovation Policy Instruments. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 80, n. 8, p. 1.513-1.522, 2013.

CABRAL, J. I. (Org.). *Sugestões para a formulação de um Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

CAPDEVILLE, Guy de; ALVES, Alexandre Alonso; BRASIL, Bruno dos Santos Alves Figueiredo. *Modelo de inovação e negócios da Embrapa Agroenergia*: gestão estratégica integrada de P&D e TT. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2017. (Embrapa Agroenergia. Documentos, 24).

CHESBROUGH, Henry. *Open Innovation*: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CORREA, Paulo; SCHMIDT, Cristiane. Public Research Organizations and Agricultural Development in Brazil: How Did Embrapa Get It Right? *Economic Premise*, Washington, DC: World Bank, n. 145, p. 1-10, June 2014.

DELGADO, Guilherme Costa. Expansão e modernização do setor agropecuário no pós-guerra. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 157-172, 2001.

DOSI, Giovanni. Technological Paradigms and Technological Trajectories. *Research Policy*, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

DOSI, Giovanni; LAMPERTI, Francesco; MAZZUCATO, Mariana; NAPOLETANO, Mauro; ROVENTINI, Andrea. Mission-oriented policies and the "Entrepreneurial State" at work: an agent-based exploration. *Journal of Economic Dynamics and Control*, v. 151, art. 104650, 2023. DOI: 10.1016/j.jedc.2023.104650.

EDQUIST, Charles. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. *In:* FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. (Ed.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005. p. 181-208.

EMBRAPA. *A cultura do milho*: tecnologias de produção. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. (Circular Técnica, 1).

EMBRAPA. *Repositório Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa (Alice)*. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011a. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 1 maio 2026.

EMBRAPA. *Repositório de Informação Tecnológica da Embrapa (Infoteca-e)*. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011b. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 1 maio 2026.

EMBRAPA. *Visão 2014-2034*: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

EMBRAPA. *Política de Inovação da Embrapa*. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

EMBRAPA. *Política de Comunicação da Embrapa*. Brasília, DF: Embrapa, 2016.

EMBRAPA. *V Plano Diretor da Embrapa 2014-2034*. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

EMBRAPA. *Embrapa e Bioma lançam primeiro inoculante nacional para fósforo*. Portal Embrapa, Brasília, DF, 21 ago. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/45883415>. Acesso em: 1 maio 2026.

EMBRAPA. *Relatório de Atividades 2020*. Brasília, DF: Embrapa, 2020.

EMBRAPA. *Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa*: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa, 2021.

EMBRAPA. *Balanço Social 2023*. Brasília, DF: Embrapa, 2024.

EMBRAPA. *Balanço Social 2024*. Brasília, DF: Embrapa, 2025.

FREEMAN, Christopher. *Technology Policy and Economic Performance*: Lessons from Japan. London: Pinter, 1987.

GRAZIANO DA SILVA, José. *A nova dinâmica da agricultura brasileira*. 2. ed. Campinas: UNICAMP/IE, 1998.

HALL, Andy; CLARK, Norman; RASHEED SULAIMAN, V.; SIVAMANI, B.; YOGANAND, B. From Measuring Impact to Learning Institutional Lessons: An Innovation Systems Perspective on Improving the Management of International Agricultural Research. *Agricultural Systems*, v. 78, n. 2, p. 213-241, 2003.

HOWELLS, Jeremy. Intermediation and the Role of Intermediaries in Innovation. *Research Policy*, v. 35, n. 5, p. 715-728, 2006.

HUGHES, Thomas P. The Electrification of America: The System Builders. *Technology and Culture*, v. 20, n. 1, p. 124-161, 1979.

HUGHES, Thomas P. The Evolution of Large Technological Systems. *In:* BIJKER, Wiebe E.; HUGHES, Thomas P.; PINCH, Trevor (Ed.). *The Social Construction of Technological*

Systems. Cambridge: MIT Press, 1987. p. 51-82.

KATTEL, Rainer; MAZZUCATO, Mariana. Mission-Oriented Innovation Policy and Dynamic Capabilities in the Public Sector. *Industrial and Corporate Change*, v. 27, n. 5, p. 787-801, 2018.

KLERKX, Laurens; LEEUWIS, Cees. The Emergence and Embedding of Innovation Brokers at Different Innovation System Levels: Insights from the Dutch Agricultural Sector. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 76, n. 6, p. 849-860, 2009.

KLERKX, Laurens; VAN MIERLO, Barbara; LEEUWIS, Cees. Evolution of Systems Approaches to Agricultural Innovation: Concepts, Analysis and Interventions. *In:* DARNHOFER, Ika; GIBBON, David; DEDIEU, Benoît (Ed.). *Farming Systems Research into the 21st Century*: The New Dynamic. Dordrecht: Springer, 2012. p. 457-483.

KLINE, Stephen J.; ROSENBERG, Nathan. An Overview of Innovation. *In:* LANDAU, Ralph; ROSENBERG, Nathan (Ed.). *The Positive Sum Strategy*: Harnessing Technology for Economic Growth. Washington, DC: National Academy Press, 1986. p. 275-305.

LEMOS, Janaína Gomes; SANTOS, Gildenir Carolino; ARRUDA, Rosângela Galon; FACHIN, Gleisy Regina Bóries; SILVA, Terezinha Batista da. Repositórios institucionais de acesso aberto da Embrapa: Alice e Infoteca-e. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 27., 2017, Fortaleza. *Anais* [...]. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

LUNDVALL, Bengt-Åke (Ed.). *National Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter, 1992.

MAZZOLENI, Roberto; NELSON, Richard R. Public Research Institutions and Economic Catch-Up. *Research Policy*, v. 36, n. 10, p. 1.512-1.528, 2007.

MAZZUCATO, Mariana. *The Entrepreneurial State*. London: Anthem Press, 2013.

MAZZUCATO, Mariana. *Mission Economy*: A Moonshot Guide to Changing Capitalism. London: Allen Lane, 2021.

MOREIRA, Arthur. *Mission-Oriented Innovation Policy Organisations*. 2025. Tese (Doutorado) – University of Sussex, 2025.

MUSIOLIK, Jörg; MARKARD, Jochen; HEKKERT, Marko. Networks and Network Resources in Technological Innovation Systems: Towards a Conceptual Framework for System Building. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 79, n. 6, p. 1.032-1.048, 2012.

MUSIOLIK, Jörg; MARKARD, Jochen; HEKKERT, Marko. Networks and Network Resources in Technological Innovation Systems: Towards a Conceptual Framework for System Building. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 79, n. 6, p. 1.032-1.048, 2012. DOI: 10.1016/j.techfore.2012.01.003.

NAVARRO, Zander. *O mundo rural no novo século*. Brasília, DF: Ipea, 2016.

NELSON, Richard R. (Ed.). *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.

NUTLEY, Sandra M.; WALTER, Isabel; DAVIES, Huw T. O. *Using Evidence*: How Research Can Inform Public Services. Bristol: Policy Press, 2007.

OECD. *Demand-Side Innovation Policies*. Paris: OECD, 2011.

PEREZ, Carlota. Technological Revolutions and Techno-Economic Paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, v. 34, n. 1, p. 185-202, 2010.

RAMAGEM, Sérgio Pacheco; QUIRINO, Tarcízio Rego. Formação de pesquisadores na Embrapa. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 5, n. 1/3, p. 97-108, jan./dez. 1988.

ROCHA, Leonardo Melo Pereira da. *Evolução e mudança organizacional em uma perspectiva coevolucionária*: um estudo de caso longitudinal na Embrapa Milho e Sorgo. 2014. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

RODRIGUES, Geraldo Stachetti. *Avaliação de impactos de tecnologias agropecuárias na Embrapa*. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

RODRIGUES, Geraldo Stachetti; CAMPANHOLA, Clayton; KITAMURA, Paulo Choji; IRIAS, Luiz José Maria; RODRIGUES, Izilda Aparecida. Avaliação multidimensional dos impactos de inovações tecnológicas na agricultura. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 25, n. 1, p. 45-85, jan./abr. 2008.

SOETE, Luc; ARUNDEL, Anthony (Ed.). *An Integrated Approach to European Innovation and Technology Diffusion Policy*. Maastricht: MERIT, 1993.

SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. The Underestimated Role of Universities. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 31, n. 1, p. 3-30, 2011.

THE ECONOMIST. The Miracle of the Cerrado. *The Economist*, 26 ago. 2010.

VON HIPPEL, Eric. *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.

WEBER, Karl Matthias; ROHRACHER, Harald. Legitimizing Research, Technology and Innovation Policies for Transformative Change. *Research Policy*, v. 41, n. 6, p. 1.037-1047, 2012.

WEINBERG, Alvin M. *Reflections on Big Science*. Cambridge, MA: MIT Press, 1967.

WORLD BANK. *Enhancing Agricultural Innovation*: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems. Washington, DC: World Bank, 2006.

CAPÍTULO

4

Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – Embrapii: estrutura e características no contexto do Sistema de Inovação Brasileiro

Cristina Missao Borille Kuba
Silvio Antônio Ferraz Cario

1. Introdução

Na abordagem do Sistema Nacional de Inovação (SNI) as organizações e instituições são importantes para os processos de inovação, formando os componentes principais, ainda mais quando em interação. Essas interações, caracterizadas pela reciprocidade, entre organizações e instituições podem ser muito complexas (Edquist, 2001). Nelson (2006), ao se questionar sobre sistemas de inovação, nota a marcante continuidade das instituições nacionais que sustentam a inovação industrial. A educação formal, os sistemas de pesquisas universitárias e os laboratórios públicos, principalmente aqueles voltados para o progresso tecnológico com o setor produtivo são vistos pelas firmas para além de produzirem bens públicos. Assim como a legislação, as instituições financeiras, as políticas fiscais, monetárias e de comércio exterior ditadas pelo Estado influenciam e causam impactos no desenvolvimento dos processos inovativos.

Nessa perspectiva, Freeman (2008) afirma que os esforços inovativos que se traduzem em tecnologias levam as firmas a introduzir técnicas de administração inteiramente novas em diferentes ramos, como em PD&I industrial. As firmas criam área de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), que permite converter conhecimento em vantagem competitiva, já que a inovação ocorre a partir de contínuos esforços voltados a criação do novo que muda e transforma o

estado atual, durante o desenvolvimento das pesquisas. Nessa linha, Segundo Tunes (2015), a inovação está associada diretamente a criação do novo, seja um bem a ser produzido pela indústria ou uma prestação de serviço original no mercado, porém, tanto um quanto outro, exige mobilização de um conhecimento prévio que, por diferentes agentes e redes é aprimorado para se chegar a uma mercadoria nova. Para tanto, é imperioso para a inovação a mobilização de conhecimentos que se configura como um elemento essencial para o desenvolvimento inovativo. Esse conhecimento se apresenta como força produtiva substancial à inovação, sendo essa, uma atividade essencialmente interativa ou bilateral, porque de um lado envolve uma necessidade e, de outro, um conhecimento técnico.

Por sua vez, para o desenvolvimento dos processos inovativos é fundamental contar com apoio de instituições de apoio. No Brasil, uma instituição que figura como promotora do processo inovativo é a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), criada pelo governo brasileiro em 2013. Segundo Felizardo Júnior (2023) essa empresa surge a partir de uma estratégia governamental, cuja origem resultou de grupo de trabalho (composta por atores do setor público e privado com experiência na área de inovação e de formações multidisciplinares). Nessa criação, Gordon e Stavillieri (2019) destacam como referência os modelos adotados por instituições intermediárias, como o Instituto Fraunhoufer da Alemanha ou *Manufacturing Extension Partnership* e *Manufacturing* nos Estados Unidos. Essas instituições proporcionam suporte para interação de Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e empresas, tendo como características: receber das demandas tecnológicas das firmas; promover fomento compartilhado dos projetos de inovação, com base em recursos não reembolsáveis; comprometer empresas demandantes dos projetos a investirem de parte dos recursos financeiros; e contar com de laboratórios de referências para o desenvolvimento dos projetos.

Espelhado nesse padrão internacional, a partir de 2013, a Embrapii tem atuado com inovação industrial, enquanto agência de fomento para desenvolver tecnologias em parceria com empresas potencialmente inovadoras (Embrapii, 2026). Dado o tempo considerado, mais de dez anos de atuação, torna-se relevante, a partir da abordagem teórica de sistemas de inovação, analisar a trajetória da Embrapii considerando os resultados alcançados, de 2013 a 2026 e identificar evidências da atuação das unidades Embrapii nas cinco regiões brasileiras que contribuem com os sistemas regionais de inovação.

Para tanto, este capítulo está dividido em cinco sendo que nesta primeira seção, apresenta-se a introdução; na segunda seção discute-se de forma sintética o tratamento teórico-analítico sobre sistema de inovação; na terceira seção apon-

tam-se os procedimentos metodológicos; na quarta seção apresentam-se os resultados; e na última, quinta seção, traçam-se as considerações finais.

2. Tratamento teórico-analítico sobre sistema de inovação: uma síntese

Os sistemas de inovação, segundo os quais a inovação não é um fenômeno isolado, mas um processo interativo, cumulativo e evolutivo, tem como uma das definições, ser um conjunto de agentes, instituições e interações responsáveis pela geração, difusão e uso do conhecimento, cujo desempenho é condicionado por regras, rotinas e contextos históricos específicos (Edquist, 2006). De acordo com Santos (2014), o Sistema Nacional de Inovações (SNI) representa o conjunto amplo e sistêmico de fatores nacionais que propiciam ou inibem o florescimento das capacidades inovativas nos países. No SNI, todos os elementos são tomados em consideração, aqueles que contribuem ou que inibem a atividade inovadora. Esses fatores estão incluídos em universidades, no Estado, no sistema financeiro, na cultura empresarial etc., tendo o Estado como o ator central para o desenvolvimento das habilidades nacionais (Santos, 2014).

Lundvall (2007) afirmou que é importante que a infraestrutura de conhecimento seja estimulada para evoluir com a população de empresas, com alguma autonomia, com vistas a originar tecnologias radicalmente novas; principalmente a partir da análise do que acontece dentro das empresas em termos de inovação e construção de competências, uma vez que o núcleo do sistema de inovação é as empresas em interação com outras empresas e com a infraestrutura do conhecimento (Lundvall, 2007). Suzigan e Furtado (2006) afirmam que as instituições são fundamentais para a inovação, pois não há indústria intensiva em conhecimento que se desenvolva sem capacitações específicas promovidas pelo sistema de ensino e pesquisa.

Nelson (2006) em seus estudos observou que os processos inovadores das empresas nacionais são determinados em parte por políticas de governo e que a inovação por meio de financiamento dos governos nas universidades e em laboratórios públicos constitui importante parte dos sistemas de inovações setoriais, pois esses recursos são canalizados diretamente a áreas conectadas com as necessidades tecnológicas e industriais. "Nos casos em que as universidades ou laboratórios públicos parecem estar ajudando empresas nacionais, tende-se a observar interações diretas entre determinadas firmas e determinados pesquisadores" (Nelson, 2006, p. 449). Niosi *et al.* (1993) na perspectiva de um sistema nacional de inovação como

aberto e dinâmico, no qual diversos atores — empresas, universidades, institutos de pesquisa e agências governamentais — interagem continuamente, de maneira a moldar as oportunidades tecnológicas e os processos de aprendizagem.

As conexões entre os atores do SNI são amplas, pois as universidades e indústrias são coparticipantes e parceiras em determinadas comunidades tecnológicas. E as firmas geralmente têm uma participação mais ativa com relação aos recursos governamentais recebidos e espera-se que sejam capazes de se autossustentarem (Nelson, 2006). Algumas empresas se desenvolvem, outras não. Mas exemplos diversos pelo mundo mostraram que elas não conseguem por si só, por isso políticas industriais tendem a proteger a indústria nascente com algum subsídio em PD&I (Nelson, 2006). Observa-se aqui similaridade ao modelo Embrapii ao fomentar a inovação industrial, com base no alinhamento às políticas públicas industriais e de inovação.

De acordo com Niosi *et al*. (1993), um aspecto fundamental é o papel das redes de inovação, justamente porque a inovação é resultado de um esforço coletivo, que emerge de interações complexas entre diversos atores. Nesse sentido, os incentivos devem buscar fortalecer a infraestrutura de conhecimento (universidades, institutos de pesquisa e laboratórios); os mecanismos de interação entre empresas e instituições científicas e os instrumentos institucionais que estimulem aprendizagem e cooperação tecnológica. Na perspectiva evolutiva sobre a geografia da formação de redes, a âncora é uma estrutura de proximidade dinâmica, já que a questão geográfica não é suficiente para aprendizagem e inovação, pois conta mais a presença ou ausência de relações de rede entre organizações ou a força das relações entre os atores de uma rede (Boschma; Frenken, 2010).

Novas ideias, tecnologias e práticas organizacionais são geradas por empresas, universidades e centros de pesquisas, de forma constante; que revela a dinâmica tecnológica dos processos contínuos de variação, seleção e retenção, que ocorre ou por competição entre empresas, ou preferências do mercado, políticas públicas, disponibilidade de financiamento ou capacidades tecnológicas acumuladas (Niosi *et al*., 1993). Segundo Boschma (2005), há cinco formas de proximidade. A proximidade cognitiva indica o grau em que duas organizações compartilham a mesma base de conhecimento. Enquanto a proximidade organizacional se refere ao grau em que duas organizações estão sob controle hierárquico comum. O grau em que os membros de duas organizações têm relações amistosas se refere à proximidade social. E, por conseguinte, a proximidade institucional que se refere ao grau em que duas organizações operam sob as mesmas instituições. A proximidade geográfica é aquela que tem a ver com distância, seja física ou de deslocamento entre organizações.

Ao inserir a questão do território, a abordagem de sistema de inovação se alinha à abordagem da geografia econômica evolucionária, constituindo-se como parte dos processos de aprendizado, inovação e mudança estrutural. Onde as instituições desempenham um papel fundamental na estruturação e no funcionamento do SNI, com regras, normas, incentivos, comportamento dos atores e influenciam não só a geração de conhecimento, mas sua difusão e aplicação econômica (Niosi *et al*., 1993). As instituições de maior relevância são as universidades e instituições de ensino superior; os institutos públicos e privados de pesquisa; as agências governamentais de financiamento; os sistemas de propriedade intelectual e as políticas industriais e tecnológicas (Niosi *et al*., 1993).

Os processos inovativos são atividades complexas que se baseiam em conhecimento avançado e combinam uma variedade de capacidades. As capacidades costumam ser regionais que geram transbordamentos de conhecimento frequentemente delimitados geograficamente dentro de países. Assim, para a proximidade de aprendizagem e inovação há necessidade de capacidade de absorção para exploração pelos agentes (Martin, 2010). Por isso, segundo Ron Martin (2010) as regiões aumentam a capacidade de se diversificarem em novos grupos, setores e novas tecnologias ao encontrarem capacidades semelhantes no portfólio regional, o que é denominado de parentesco. A exceção da diversificação ocorre em regiões de alta complexidade, porque possuem forte capacidade de pesquisa e inovação.

Boschma (2024) apresenta uma ideia que se relaciona com este estudo, no estudo regional da trajetória da Embrapii, ao afirmar que a concentração da inovação em grandes cidades é uma tendência natural, decorrente da consolidação da economia e do conhecimento. Porém, as regiões periféricas oferecem oportunidades que as regiões centrais não proporcionam, como a possibilidade de contribuir para a sustentabilidade ambiental. Defende que a concentração da inovação pode ocorrer por identificação, marketing ou pela especialização das regiões centrais, porém, independente das desigualdades entre as regiões, as regiões centrais tendem a colher os frutos da inovação, independente de onde foram produzidas. Por isso, as políticas públicas precisam ser pensadas para atenuar essas diferenças.

Mazzucato (2014) argumenta a necessidade de perspectiva de sistemas, onde se constrói o Estado empreendedor, a partir das organizações e instituições concretas no governo que conseguem criar estratégias de longo prazo, investindo em áreas de PD&I e formação de capital humano, envolvendo o capital privado no mundo da incerteza. De acordo com Santos (2014), o estado possui papel destaque na construção do SNI por possuir capacidade de interferir em aspectos como

a promoção e a coordenação direta de políticas para o seu desenvolvimento de longo prazo. Mas pode interferir em regulação macroeconômica, políticas de educação e investimentos diretos em PD&I.

Para Lundvall (2007), as empresas são as unidades que desempenham o papel central da inovação e para como a inovação afeta o desempenho econômico da maneira como as empresas se organizam. Além disso, para o autor, as empresas inovam em uma interação com outras empresas e que elas interagem com a estrutura do conhecimento, incluindo universidades e institutos tecnológicos. Porém aprendem com a infraestrutura de conhecimento e são afetadas por outros sistemas, como os de propriedade intelectual. As empresas podem se comunicar com a estrutura de conhecimento por diferentes mídias (mercado, mercado organizado, projetos colaborativos ou acesso ao serviço gratuito de informações) e com um comprometimento mais ou menos mútuo (Lundvall, 2007).

Em complementação, Campos, Cario e Bittencourt (2020) afirmam que no sistema de inovação os atores participantes, privados e públicos participam de redes e com participação coletiva no processo inovativo, o que não é fácil, ao contrário, é visto como algo complexo e dependente de arranjos. Lundvall (2007) explica que há uma coevolução de estrutura de produção, tecnologia e instituições que promovem a transformação histórica dos sistemas nacionais de inovação. Assim, inovação e aprendizado são entendidos como resultado da interação dos atores, fortemente interligados. Nesse contexto, argumenta que a inovação pode ter um papel no fortalecimento da sustentabilidade, principalmente pela inovação técnica. Essa perspectiva indica uma abordagem mais ampla e interdisciplinar do crescimento econômico.

3. Procedimentos metodológicos

A abordagem deste estudo é qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, orientada no arcabouço teórico institucionalista-evolucionário da inovação. Segundo Gil (2002) as pesquisas exploratórias permitem familiaridade com o problema e é útil quando um tema ainda é pouco estudado ou quando se busca aprofundar a compreensão de determinado fenômeno. Ao estudar características de um grupo – as unidades Embrapii –, e sendo essas características descritas de forma pormenorizada, a natureza é descritiva (Gil, 2002).

Com vistas a examinar as evidências, utilizou-se a pesquisa documental e análise de dados secundários, obtidos em diferentes bases institucionais e plataformas oficiais, tendo como fonte principal o painel de dados (https://embrapii.org.br/

power-bi/) com coletas realizadas durante o mês de abril de 2026. Esse painel é diariamente atualizado pela Embrapii, apresentando os dados oficiais da rede de 90 unidades Embrapii. Os documentos, tais como os contratos de gestão, entre MCTI e Embrapii foram analisados a partir da página institucional do MCTI sobre o tema. Enquanto outros documentos, como manuais, orientações operacionais, programa de excelência operacional foram analisados a partir de páginas institucionais específicas da Embrapii. De acordo com Gil (2002), esse tipo de investigação baseia-se na análise de materiais que ainda não receberam tratamento analítico ou que podem ser reinterpretados conforme os objetivos do estudo.

A análise de dados foi realizada a partir da leitura completa dos documentos, a partir de uma abordagem interpretativa, com vistas a analisar a trajetória da Embrapii a partir dos resultados alcançados, de 2013 a 2026 e identificar evidências da atuação das unidades Embrapii nas cinco regiões brasileiras, evidenciando a sinergia provocada pela Embrapii aos sistemas regionais de inovação. Assim, inicialmente, após identificação dos contratos de gestão, leitura de teses e artigos, foi realizada a descrição da trajetória da Embrapii. Essa descrição inclui o organograma, a forma de credenciamento de ICT e a identificação das 90 unidades. Os resultados alcançados foram descritos por meio de análise das figuras, tabelas e quadros.

Na sequência, a partir dos dados regionais, foram identificadas evidências dos processos inovativos na atuação das unidades Embrapii. A análise regional foi escolhida tendo como base os indicadores de inovação divulgados pelo MCTI e pela PINTEC/IBGE. Ademais, por região é possível analisar o território, na perspectiva evolucionária e sua identificação com os dados do PIB/IBGE. Por fim, na etapa final, foi realizada a análise entre regiões, para evidenciar aspectos diferenciais entre elas. A síntese dos resultados alcançados pelas unidades Embrapii por região foi incluída na Tabela 2, com vistas a evidenciar esses resultados dos processos inovativos.

4. Embrapii

A Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) tem natureza de associação civil qualificada como Organização Social, com a missão de conectar o conhecimento científico da sua Rede de unidades – formada por Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) públicas e privadas credenciadas – com a indústria por meio de um modelo ágil, flexível, de baixa burocracia e com o investimento de recursos não reembolsáveis (Embrapii, 2026). Essa missão busca compartilhar "o risco na fase pré-competitiva da inovação para estimular o setor

industrial a inovar mais e com maior intensidade tecnológica", para potencializar a força competitiva das indústrias brasileiras nos mercados interno e internacional (Embrapii, 2026a, institucional). De forma jurídica, lê-se Associação Brasileira De Pesquisa e Inovação Industrial, conforme registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica, tendo o nome Embrapii como fantasia, porém amplamente utilizado nos instrumentos jurídicos e no sítio institucional.

Considerando a Lei nº 9.637/1998, o poder executivo pode qualificar como organizações sociais pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, cujas atividades sejam dirigidas ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico, à proteção e preservação do meio ambiente, à cultura e à saúde (Brasil, 1998). Assim, por meio do Decreto de 02 de setembro de 2013, a Embrapii foi qualificada como organização social, com a finalidade da promoção e incentivo à realização de projetos empresariais de pesquisa, desenvolvimento e inovação "voltados para setores industriais por meio de cooperação com instituições de pesquisa tecnológica, mediante celebração de contrato de gestão firmado com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, na qualidade de órgão supervisor, e com o Ministério da Educação" (Brasil, 2013, p. 1).

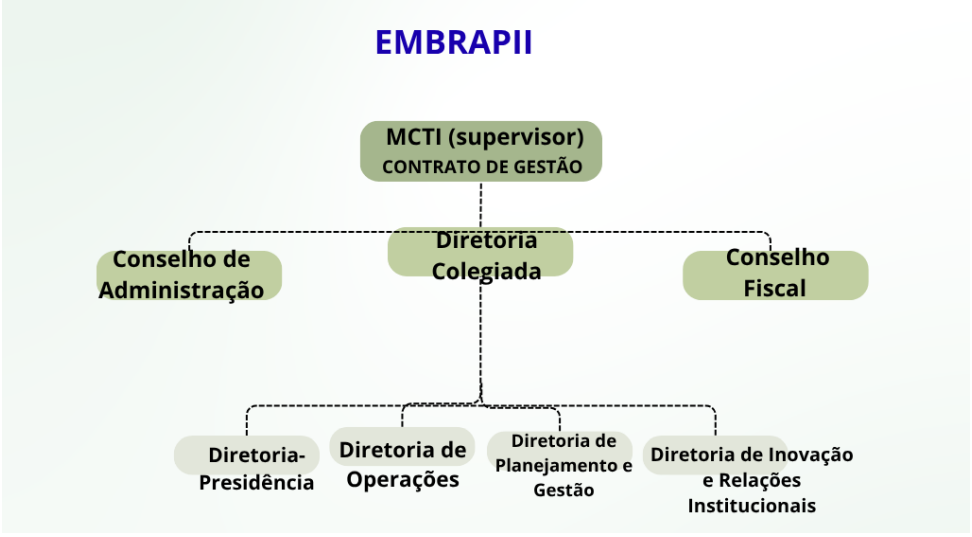
No dia 02/12/2013, a União e a Embrapii assinam o contrato de gestão para o período de 2013 a 2019, contendo os desembolsos a serem feitos pelo MCTI e pelo MEC, bem como as diretrizes de atuação, quanto ao credenciamento de instituição de ciência, tecnologia e inovação (ICT) que atuarão com a rede de unidades Embrapii. Destaca-se que uma das cláusulas desse contrato se refere a prever a titularidade da propriedade intelectual nos contratos específicos assinados pelas unidades Embrapii com as empresas. O número de registros de propriedades industriais é um indicador utilizado pelo MCTI para medir a Ciência, Tecnologia e Inovação brasileira. Os dados dos registros são extraídos do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) (MCTI, 2025).

Os objetivos estratégicos estabelecidos no contrato são: a) contribuir para o desenvolvimento tecnológico de novos produtos, processos ou soluções empresariais; b) articular e estimular a cooperação entre empresas e instituições de pesquisa tecnológica; c) apoiar a realização de projetos de PD&I, com ênfase em projetos que incluam a fase pré-competitiva, em áreas ou temas definidos pela Embrapii, em parceria com empresas e instituições de pesquisa tecnológica pré-selecionadas, compartilhando o risco da inovação tecnológica; d) contribuir para o desenvolvimento dos polos de inovação dos institutos federais; e) difundir informações, experiências e projetos à sociedade (MCTI, 2013). A partir deles, a Embrapii elaborou seus documentos norteadores para atuação da rede de unidades, tal como o Manual de Operações, cuja última versão é de 2020.

Em novembro de 2021 foi assinado o contrato de gestão entre a União, por intermédio do MCTI, e a Embrapii para o período de 2022 a 2030, apresentando uma remodelação no quadro de indicadores e metas, bem como a inclusão de uma cláusula para apresentação de resultados, semestrais e anuais. No contrato anterior era previsto prestação de contas anuais. Nesse instrumento também foi incluído como anexo a Instrução Normativa GM Nº 1, De 26 de março de 2021, com as diretrizes do MCTI para os Contratos de Gestão, alterada por outras normativas, sendo a atual com a Instrução Normativa MCTI nº 11, de 21 de março de 2024; onde o MCTI amplia a governança sobre contratos de gestão a partir da inclusão de indicadores e metas à própria Embrapii, bem como aqueles que são descentralizados às unidades (contratação de projetos, empresas contratantes e registros de propriedade intelectual). Informações que estão no Manual de Operações (Embrapii, 2020).

A hierarquia organizacional da Embrapii é distribuída em Diretoria Colegiada, Conselho de Administração e Conselho Fiscal. A Diretoria Colegiada é composta pela Diretoria-Presidência, Diretoria de Operações, Diretoria de Planejamento e Gestão, Diretoria de Inovação e Relações Institucionais. Enquanto o Conselho de Administração é composto por 16 representantes, entre institucionais, de agências de fomento, empresas e governamentais. E o Conselho Fiscal por três representantes com experiência nessa área. Além de outros funcionários para compor a área técnica de cada Diretoria e de servidores que são cedidos de outros órgãos para atuação na Embrapii.

Figura 1 – Organograma da Embrapii



Fonte: Elaboração própria, a partir da página institucional (Embrapii, 2026).

Com vistas a operacionalizar o modelo de negócios e gestão, foram elaborados e condicionados às unidades Embrapii, o Programa de Excelência Operacional (Embrapii, 2014) e o Manual de Operações (Embrapii, 2020). Nesses documentos estão descritos os processos e procedimentos, bem como as regras de avaliação e monitoramento e prestação de contas. Os processos que as unidades seguem dizem respeito à prospecção de negócios, negociação e gestão de projetos, gestão da propriedade intelectual, gestão administrativa e financeira e comunicação. Para o credenciamento de unidades é utilizado o chamamento público, sendo que cada chamada traz especificidades para ICT por natureza jurídica ou por área de competências, como se pode observar no Quadro 1.

Quadro 1 – Exemplos de credenciamento de unidades Embrapii – Brasil – 2014 – abril de 2026

Chamada Pública	Tipo de ICT	Área de competência
Chamada Embrapii 01-2017	Polos Embrapii IF (PEIFs) Seleção de 3 Institutos Federais com Polo Embrapii.	Demonstrada pela ICT
Chamada Embrapii 02-2017	Institutos SENAI de Inovação	Demonstrada pela ICT
Chamada Embrapii 02-2021	Instituições de Pesquisa Científica e Tecnológica (ICTs), públicas ou privadas sem fins lucrativos	Internet das Coisas (IoT) e Manufatura 4.0, conforme definições contidas no Plano Nacional de IoT.
Chamada Embrapii 01-2025	Grupos de pesquisa tecnológica aplicada de Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), públicas ou privadas sem fins lucrativos	Química Medicinal e Biofármacos, Dispositivos Médicos e Saúde Digital,
Chamada Embrapii 02-2025	Grupos de pesquisa de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia,	Demonstrada pela ICT

Fonte: Elaboração própria, a partir de <https://embrapii.org.br/transparencia/#chamadas> (2026b).

Ao longo do período de 2013 a 2026 foram credenciadas diversas unidades, sendo que algumas descredenciadas, conforme os critérios de avaliação previstos no Manual de Operações (Embrapii, 2020). Atualmente são 90 unidades Embrapii credenciadas que constam na página institucional, embora tenha sido anunciado o credenciamento de mais três Institutos Federais, conforme notícia divulgada em 24 de março de 2026, totalizando 46 unidades das 93 vinculadas ao MEC (Embrapii, 2026b). A área de competência representa a especialização e a identidade temática da unidade, que foi demonstrada no credenciamento, focada em inovação tecnológica (Embrapii, 2014). Os Quadros 2 a 6 apresentam

as unidades por região do país, considerando o estudo de caso deste estudo, com base nas descrições disponibilizadas no portal institucional da Embrapii, assim expressos: 17 unidades no Nordeste, 46 unidades no Sudeste, 16 unidades no Sul, cinco unidades no Norte e seis unidades no Centro-Oeste.

Quadro 2 – 17 unidades Embrapii credenciadas por região brasileira – Nordeste – 2013 – abril de 2026

Estado	Unidade Embrapii	Natureza jurídica	Estado	Unidade Embrapii	Natureza jurídica
Bahia	CIMATEC	instituto privado	Pernambuco	BIOTEC- CETENE	instituto público
Bahia	IF-BA	instituto federal	Pernambuco	CESAR	instituto privado
Ceará	IF-CE	instituto federal	Pernambuco	CIn-UFPE	universidade federal
Ceará	Instituto Atlântico	instituto privado	Pernambuco	LITPEG- UFPE	universidade federal
Ceará	LESC-UFC	universidade federal	Pernambuco	SENAI ISI TICS	instituto privado
Paraíba	CEAR-UFPB	universidade federal	Rio Grande do Norte	IF-RN	instituto federal
Paraíba	CEEI-UFCG	universidade federal	Rio Grande do Norte	Metrópole Digital – UFRN	universidade federal
Paraíba	IF-PB	instituto federal	Alagoas	EDGE-UFAL	universidade federal
Paraíba	NUTES-UFPB	universidade federal			

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Quadro 3 – 46 unidades Embrapii credenciadas por região brasileira – Sudeste – 2013 – abril de 2026

Estado	Unidade Embrapii	Natureza jurídica	Estado	Unidade Embrapii	Natureza jurídica
São Paulo	CCM-ITA	universidade federal	Rio de Janeiro	COPPE	universidade federal
São Paulo	CEINFAR-USP	universidade estadual	Rio de Janeiro	IF-FLU	instituto federal
São Paulo	CICS Poli-USP	universidade estadual	Rio de Janeiro	INT	instituto público
São Paulo	CIM-UNIFESP	universidade federal	Rio de Janeiro	PROMEXBIO – CETEM	instituto público
São Paulo	CNPEM	instituto privado	Rio de Janeiro	SENAI ISI BIOSSINTÉTICOS	instituto privado
São Paulo	CPqD	instituto privado	Rio de Janeiro	SENAI ISI QUÍMICA VERDE	instituto privado
São Paulo	CQMED	universidade estadual	Rio de Janeiro	TECGRAF	universidade privada
São Paulo	CTIM-UFABC	universidade federal	Minas Gerais	CTNano-UFMG	universidade federal
São Paulo	E-RENOVA – Unicamp	universidade estadual	Minas Gerais	DCC-UFMG	universidade federal
São Paulo	ELDORADO	instituto privado	Minas Gerais	Escola de Minas – UFOP	universidade federal
São Paulo	Embrapa ITECH-Agro	instituto público	Minas Gerais	FEMEC-UFU	universidade federal
São Paulo	ESALQ	universidade estadual	Minas Gerais	FITec BH	instituto privado
São Paulo	FITec Campinas	instituto privado	Minas Gerais	IF-MG	instituto federal
São Paulo	FMRP-USP	universidade estadual	Minas Gerais	IF-Suldeminas	instituto federal
São Paulo	ICMC – USP-SC	universidade estadual	Minas Gerais	IF-TM	instituto federal
São Paulo	IF-SP	instituto federal	Minas Gerais	INATEL	universidade privada

São Paulo	IPT-Bio	instituto público	Minas Gerais	INOVAÇÃO DE FÁRMACOS E VACINAS-UFMG	universidade federal
São Paulo	IPT-Materiais	instituto público	Minas Gerais	SENAI ISI LIGAS ESPECIAIS	instituto privado
São Paulo	IQSint-USP	universidade estadual	Minas Gerais	UFV – Fibras Florestais	universidade federal
São Paulo	LSI-TEC	instituto privado	Minas Gerais	ZETTA-UFLA	universidade federal
São Paulo	Powertrain-USP	universidade estadual	São Paulo	UFSCar – Materiais	universidade federal
São Paulo	SENAI/ SP – Distrito Tecnológico	instituto privado	São Paulo	USP-IFSC	universidade estadual
São Paulo	TECNOGREEN	universidade estadual	São Paulo	VBL IoT E INDÚSTRIA 4.0 – Von Braun	instituto privado

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Quadro 4 – 16 unidades Embrapii credenciadas por região brasileira – Sul – 2013 – abril de 2026

Estado	Unidade Embrapii	Natureza jurídica	Estado	Unidade Embrapii	Natureza jurídica
Paraná	LACTEC	instituto privado	Rio Grande do Sul	Graphene-UCS	universidade privada
Paraná	SENAI ISI ELETROQUÍMICA	instituto privado	Rio Grande do Sul	InovaAgro-UFPel	universidade federal
Paraná	SENAI ISI ENGENHARIA ESTRUTURAS	instituto privado	Rio Grande do Sul	INRI-UFSM	universidade federal
Rio Grande do Sul	Polímeros	instituto privado	Rio Grande do Sul	ITEC-FURG	universidade federal
Rio Grande do Sul	SIMOB-UFRGS	universidade federal	Rio Grande do Sul	SENAI ISI SENSORIAMENTO	instituto privado
Santa Catarina	CERTI	instituto privado	Santa Catarina	MOVE-UFSC	universidade federal
Santa Catarina	IF-SC – FLN	instituto federal	Santa Catarina	SENAI ISI EMBARCADOS	instituto privado
Santa Catarina	inoVARE/UFSC	universidade federal	Santa Catarina	SENAI MANUF., LASER, ROBÓTICA	instituto privado

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Quadro 5 – Cinco unidades Embrapii credenciadas por região brasileira – Norte – 2013 – abril de 2026

Estado	Unidade Embrapii	Natureza jurídica	Estado	Unidade Embrapii	Natureza jurídica
Amazonas	IF-AM	instituto federal	Pará	G-Bioforest – UFOPA	universidade federal
Amazonas	INDT	instituto privado	Pará	UFPA – BIOECONOMIA	universidade federal
Tocantins	Bioindústria e Bioinsumos – UFT	universidade federal			

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Quadro 6 – Seis unidades Embrapii credenciadas por região brasileira – Centro-Oeste – 2013 – abril de 2026

Estado	Unidade Embrapii	Natureza jurídica	Estado	Unidade Embrapii	Natureza jurídica
Goiás	CEIA-UFG	universidade federal	Mato Grosso do Sul	AGROTEC-UFMS	universidade federal
Goiás	IF-Goiano	instituto federal	Mato Grosso do Sul	SENAI ISI BIOMASSA	instituto privado
Goiás	IF-Goiás	instituto federal	Distrito Federal	Embrapa AGROENERGIA	instituto público

Fonte: Elaboração própria, 2026.

O modelo de negócios sob as regras do Manual de Operações (2020) prevê que o financiamento do projeto a partir da carteira da unidade seja composto pela regra geral de composição de recursos: a parcela da Embrapii é no máximo equivalente a um terço do valor total da carteira de projetos contratada e os dois terços restantes devem ser negociados entre a unidade e as empresas parceiras contratantes dos projetos. Acrescenta-se que a participação financeira das empresas contratantes dos projetos não deverá ser inferior a um terço do valor total da carteira de projetos contratada e que a participação da unidade poderá ser financeira ou econômica, em forma de contrapartida. Cada unidade Embrapii, ao assinar o instrumento jurídico com a Embrapii, tem no seu plano de ação os valores a serem repassados pela Embrapii para sua administração de carteira, em que constam as metas a serem cumpridas e os valores a serem alavancados a partir da contratação dos projetos.

4.1 Resultados da Embrapii – período de 2013 a abril de 2026

Nessa seção são apresentados os resultados obtidos pela Embrapii, por meio da atuação das 90 unidades Embrapii ativas que são as ICT públicas e privadas credenciadas, que atendem às demandas das empresas, a partir de suas áreas de competências, com os pesquisadores dos grupos de pesquisa, a infraestrutura de laboratórios e equipe de gestão constituída para liderar cada unidade. Essa equipe de gestão é composta, minimamente, pelo coordenador da unidade Embrapii e por pessoas que deem suporte, de acordo com os processos: prospecção e negociação, gestão de projetos, administrativo e financeiro e comunicação.

A partir das metas que a Embrapii possui com os ministérios em razão do contrato de gestão, por meio da atuação da sua rede de unidades Embrapii, cujas metas estão previstas nos instrumentos jurídicos das ICTs com a Embrapii, alguns dos resultados podem ser visualizados na Figura 2, extraída do painel de dados.

Na Figura 2, pode-se observar que as 90 unidades Embrapii já ultrapassaram a contratação de mais de quatro mil projetos PD&I. É um número expressivo, pois o valor médio dos projetos é de R$2 milhões e esses números mostram que as soluções demandadas pelas empresas tiveram resultados positivos ao compararmos com o número de empresas e de propriedade intelectual. O total de empresas é de 2.770, isso evidencia que uma mesma empresa contratou mais de uma vez um projeto e que dos resultados, em torno de 39% deles, geraram algum tipo de proteção de propriedade intelectual, totalizando 1.586 pedidos de registros.

Figura 2 – Resultado geral da Embrapii, Brasil – 2013 – abril de 2026

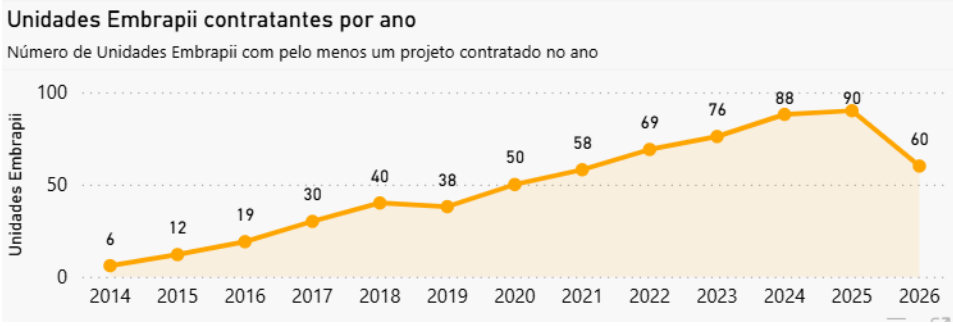
Fonte: Painel de dados – Embrapii – consulta em 26/04/2026.

De acordo com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2024, p. 6), "ativos de Propriedade Intelectual (PI), tais como patentes, marcas, direitos autorais, desenhos industriais, softwares e indicações geográficas são tipos de ativos intangíveis que se distinguem pelo fato de serem legalmente protegidos", assim se tornam um direito que pode ser transferido ou negociado, pois para as empresas, esses ativos, podem excluir concorrentes de um determinado mercado ou diferenciar produtos (INPI, 2024). A Confederação Nacional das Indústrias (CNI) defende iniciativas para melhorar a qualidade regulatória no Brasil para impulsionar a inovação a partir da propriedade intelectual, como estímulo estratégico para transformar ativos intangíveis em valor econômico, via licenciamento, transferência de tecnologia e acesso a crédito, pois isso fortalece as cadeias produtivas (CNI, 2026). Constata-se que a meta para registro de propriedade intelectual é uma meta convergente com outras instituições representativas da indústria.

Ainda a respeito da Figura 2, observa-se que o valor total dos 4.071 projetos de PD&I é de mais de R$8,00 bilhões, sendo que desse o percentual de 34,55% refere-se a investimento da Embrapii. O restante é valor multiplicado na relação universidade-empresa, pois a parte da unidade Embrapii está em 15,60%, de forma financeira ou econômica, pois no caso da ICT o cálculo é com base na aplicação de infraestrutura e horas-homem (pesquisadores) envolvidas. Enquanto o valor das empresas, de forma financeira (Embrapii, 2020), está em média 47,23%. Esses dados mostram que a aplicação do modelo de financiamento dos projetos PD&I, correspondendo a cada R$1,00 investido pela Embrapii é multiplicado em R$2,89 nas contratações. Assim, o SNI é fortalecido na junção de recursos financeiros, atuação das empresas/firmas, relação universidade-empresas.

O modelo de negócios da Embrapii é o exemplo brasileiro comparando com outras experiências ao redor do mundo, como um ator intermediário na relação ICT-empresa, com fomento de recursos governamentais. Exemplo de instituição similar está o Instituto Fraunhofer, na Alemanha. De acordo com Gordon e Stavillieri (2019), esses modelos apresentam que parte dos custos dos projetos inovativos, demandados pelas empresas e desenvolvidos em parceria com as ICTs, tem financiamento do Estado, por meio de um fundo não reembolsável. "O pano de fundo dessa estratégia está vinculado ao aumento do conteúdo tecnológico das empresas e ao consequente aumento da competitividade destas" (Gordon; Stavillieri; 2019, p. 336).

Figura 3 – Evolução de contratação de projetos pelas unidades Embrapii, Brasil, 2013 a abril de 2026



Fonte: Painel de dados – Embrapii – consulta em 26/04/2026.

Ao longo do período 2013-2026, por meio das chamadas públicas e atendendo um dos indicadores da Figura 1, a Embrapii foi realizando o credenciamento de ICT, para se tornarem unidades Embrapii. A cada credenciamento uma nova competência tecnológica é adicionada ao portfólio da Embrapii. Nesse contexto, pode ser ver na Figura 3, a evolução de contratação de projetos pelas unidades Embrapii, que demonstra também uma evolução de credenciamento, com se pode observar que no ano de 2025, as 90 unidades contrataram projetos, pois esta é uma meta anual para cada uma delas.

Os 4.071 projetos de PD&I foram contratados por 2.770 empresas diferentes, cujas áreas de aplicação podem ser vistas na Tabela 1.

A área de aplicação dos projetos PD&I não é sinônima de área de competência, no entanto, a unidade Embrapii tem como obrigação de que "o projeto de PD&I apoiado pela Embrapii deve ser consistente com a identidade tecnológica da unidade executora, expressa por sua área de competência" (Embrapii, 2020, p. 11). Por exemplo, um projeto que envolva uma solução de sistema embarcado (área de competência de alguma unidade Embrapii), poderia ser aplicado como solução tecnológica em diversos tipos de indústrias, tais como metalúrgicas, mecânica, logística etc. A área de competência envolve a infraestrutura adequada para a contratação e execução de projetos PD&I, bem como a equipe de pesquisadores da ICT. Por isso, na avaliação da demanda apresentada pela empresa, cabe à unidade, dentro de sua autonomia, efetuar a conciliação da demanda, área de competência e aplicação da solução tecnológica.

O mapa, expresso na Figura 4, apresenta os valores dos projetos contratados por estado das unidades Embrapii e mostra a maior concentração na região Sudeste e Nordeste. O estado de São Paulo concentra o maior número de unidades

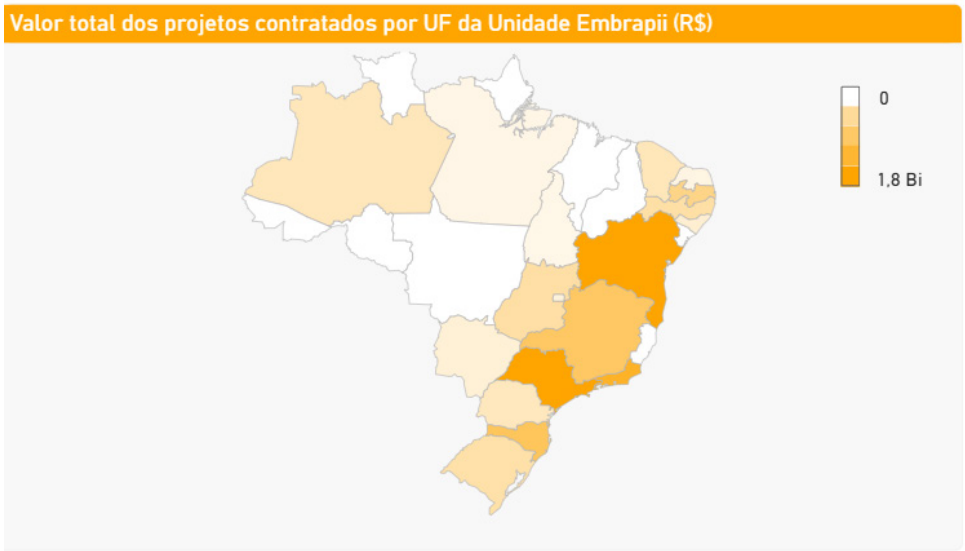
Embrapii (26). O estado da Bahia possui a unidade Cimatec (Campus Integrado de Manufatura e Tecnologia), que apresenta de forma individual o maior volume de recursos financeiros já executados. Considerando o objetivo deste estudo, a seção seguinte apresenta dados, resultados e evidências por região brasileira.

Tabela 1 – Projetos contratados por área de aplicação – Embrapii, Brasil – 2013 – abril de 2026

Área de aplicação dos projetos PD&I	Número de projetos	Percentual
Agroindústria/Alimentos/Bebidas	606	14,9%
Tec.Tranv. com aplic. em Educação/Serviços/Comércio/ Financeiro/Saúde	487	12,0%
Saúde	466	11,4%
Tec. Tranv. com aplicações industriais	297	7,3%
Indústria automobilística	274	6,7%
Equipamentos elétricos / energia	243	6,0%
Indústria metalúrgica	203	5,0%
Telecom	178	4,4%
Petróleo e gás	175	4,3%
Eletrônico de consumo / industrial	157	3,9%
Não definido	157	3,9%
Sustentabilidade	152	3,7%
Indústria extrativista	121	3,0%
Indústria mecânica	86	2,1%
Indústria química	82	2,0%
Indústria da Construção	80	2,0%
Logística / Transporte	74	1,8%
Cidades Inteligentes	68	1,7%
Papel e Celulose	57	1,4%
Aeroespacial	44	1,1%
Cosméticos	30	0,7%
Têxtil / Calçados	25	0,6%
Defesa	06	0,1%
Fabricação de móveis	03	0,1%
Total =	4.071	100%

Fonte: Extração no painel de dados da Embrapii, em 26/04/2026.

Figura 4 – Mapa com valor total dos projetos contratados por estado das unidades Embrapii – 2013 – abril de 2026



Fonte: Extraído do painel de dados, Embrapii, em 26/04/2026.

4.2 Resultados por região do Brasil – 2013 a abril de 2026

La Rovere (2022) aponta que as redes de firmas e sistemas de inovação têm dimensões espaciais, onde o território não é um espaço neutro, mas moldado a partir da localização de firmas, por apresentar condições específicas de geração de conhecimento, uma vez que o território afeta os processos cognitivos que serão relevantes para o aprendizado organizacional e para as bases para as trajetórias de desenvolvimento das firmas. No contexto do SNI, a Embrapii, como um ator intermediário na relação universidade-empresa, contribui com os sistemas regionais ou estaduais de inovação, pois a rede de unidades é credenciada a partir das ICTs localizadas nos estados, em atendimento a firmas, sejam elas sediadas nos mesmos estados ou nos outros. A Embrapii por combinar a sua missão institucional (inovação industrial), investimento (recursos financeiros), base de conhecimento (ICT), infraestrutura (ICT), marcos regulatórios (políticas e arcabouço jurídicos) e um modelo de negócios de gestão operacional e administrativa, mostra-se como um ator de relevância no atendimento direto das demandas das firmas/empresas.

Os indicadores de inovação divulgados pelo MCTI (2025, p.45), na tabela "Dispêndios dos governos estaduais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), em valores correntes, por unidade da federação, 2000-2023" apresenta-nos dez primeiros lugares: São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Bahia, Minas Gerais, Santa Catarina, Ceará, Paraíba, Amazonas, Pernambuco. Comparando com a atuação da Embrapii, conforme mapa, Figura 4, observa-se que os sistemas regionais de inovação desses estados atuam para o fortalecimento da inovação e desenvolvimento econômico dessas regiões, na combinação de recursos federais (Embrapii) e de governos estaduais.

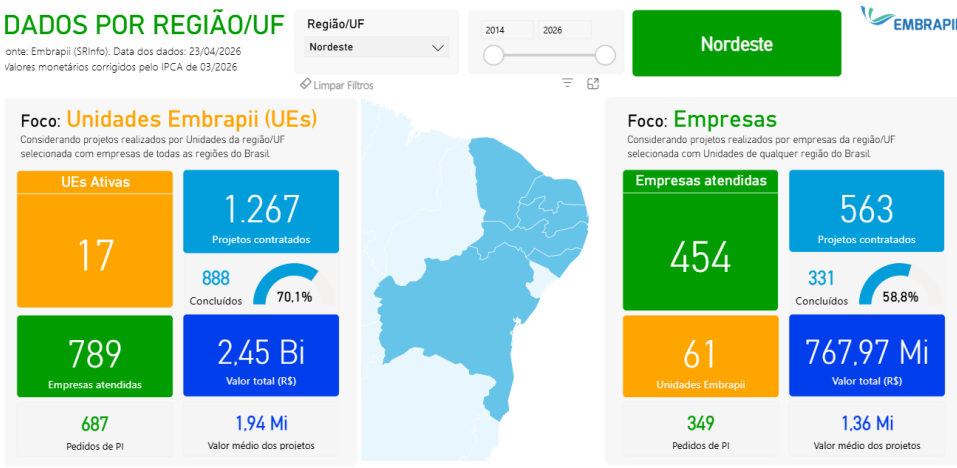
Na Pesquisa de Inovação (Pintec) divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2017), com o mapeamento das atividades de inovação e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em empresas brasileiras, especialmente na Tabela 2.30, que apresenta dados das empresas que implementaram inovações, encontra-se em primeiro lugar o estado de São Paulo, seguido Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Observa-se, a partir de fontes de pesquisa diferentes, que os destaques para alguns estados têm relação com o conjunto de empresas sediadas neles e que possuem a cultura da inovação. Os relatórios da Pintec dos anos posteriores passaram a adotar a abordagem Semestral (do sujeito), onde são contabilizados os gastos realizados em P&D interno das empresas, sem apresentar dados por estado (Pintec/IBGE 2024).

De acordo com o Cadastro Central de Empresas (CEMPRE), as regiões com maior número de empresas e de pessoas formalmente ocupadas em ordem sequencial são Sudeste, Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. O estado com maior densidade de empresas e pessoas ocupadas formalmente é São Paulo (CEMPRE/IBGE, 2024).

Por sua vez, os dados a seguir partem da atuação da Embrapii, analisados por regiões brasileiras, considerando a atuação da rede de unidades Embrapii, conforme os Quadros 2 a 6**,** em que apresentam o nome e o estado em que está sediada.

A Figura 5, em alinhamento ao Quadro 2, mostra a região Nordeste do Brasil que possui 17 unidades Embrapii em atuação, em seis estados, com maior concentração de unidades em Pernambuco e Paraíba. As 17 unidades Embrapii, juntas, contrataram 1.267 projetos com 789 empresas diferentes. O valor total de recursos, no modelo de financiamento Embrapii, é de R$2,45 bilhões. Entre as 17, destaca-se a unidade Cimatec, sediada na Bahia, que movimentou, desse total, o valor de R$1,22 bilhão.

Figura 5 – Resultados das unidades Embrapii da região Nordeste, Brasil – 2013 – abril de 2026



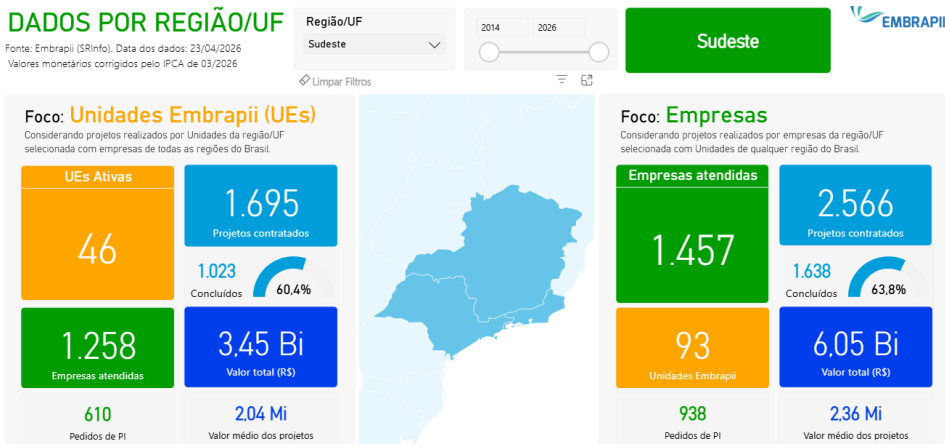
Fonte: Extraído do painel de dados da Embrapii, em 26/04/2026.

A Figura 5 também apresenta o foco das 454 empresas sediadas na região Nordeste que realizaram a contratação de 563 projetos PD&I com diferentes unidades pelo Brasil, pois as áreas de competências das unidades são específicas por ICT, de forma que podem atender demandas empresariais de todas as regiões.

A região Sudeste, no entanto, apresenta dados superiores no foco de empresas. Conforme a Figura 6, em correspondência ao Quadro 3, o número de projetos contratados – 2.566 – é maior do que o número de projetos das unidades Embrapii – 1.695 – e envolveu 93 unidades Embrapii. Isso porque, hoje, são 90 ativas, mas algumas foram descredenciadas. Além disso, ao analisar o foco das empresas da região Sudeste, observa-se que a maior concentração de registros de propriedade intelectual se refere a elas. A Embrapii apresenta um total de 1.586 (ver Figura 2), sendo 938 registros com empresas da região Sudeste. Além disso, as empresas da região Sudeste movimentaram R$6,05 bilhões em projetos contratados com as 93 unidades.

Ainda sobre a Figura 6, vê-se que o valor médio dos projetos, seja pelo foco das unidades ou das empresas é por volta de R$2,00 milhões e que mais de 60% deles estão concluídos, com soluções tecnológicas já entregues pelas ICTs. O painel de dados da Embrapii não apresenta dados sobre o indicador de satisfação das empresas, no entanto, ao compararmos que 1.695 projetos foram executados com 1.258 empresas, pode-se deduzir, a partir da recontratação de projetos, que há indicativo de um bom índice de satisfação das empresas.

Figura 6 – Resultados das unidades Embrapii da região Sudeste, Brasil – 2013 – abril de 2026

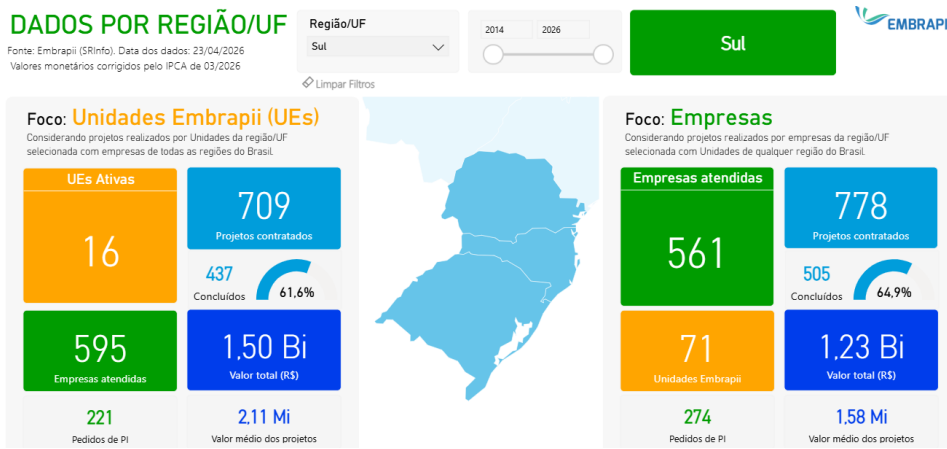


Fonte: Extraído do painel de dados da Embrapii, em 26/04/2026.

A região Sul, segundo a Figura 7, em alinhamento ao Quadro 4, é constituída por 16 unidades Embrapii, sendo dessas, cinco vinculadas aos Institutos SENAI de Inovação, sete vinculadas a ICTs públicas federais (universidades e instituto federal), três a institutos privados e uma a universidade privada.

O mapeamento de cada tipo de ICT por região e sua atuação pode ser tema de pesquisa futura, pois, enquanto sistema de inovação, todas as instituições formam o *lócus* de infraestrutura de conhecimento na interação universidade-empresa, mas com natureza jurídica, estrutura interna diferenciada na execução dos projetos PD&I.

Figura 7 – Resultados das unidades Embrapii da região Sul, Brasil – 2013 – abril de 2026

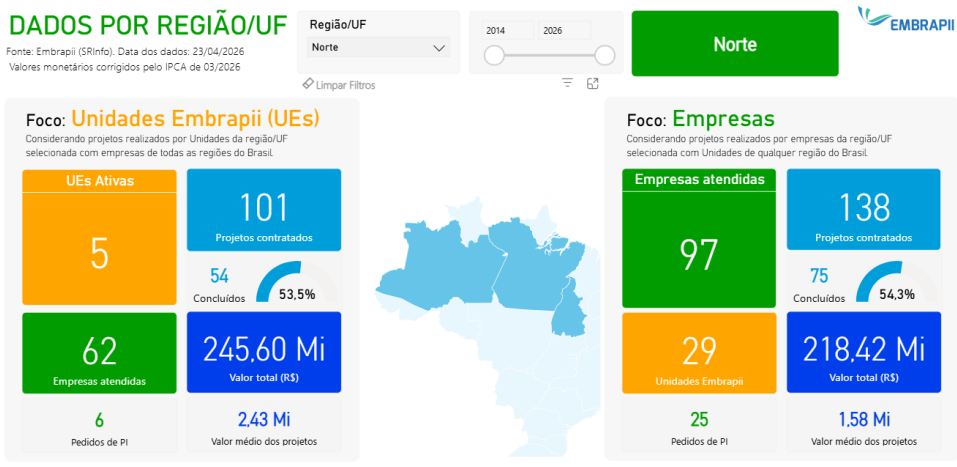


Fonte: Extraído do painel de dados da Embrapii, em 26/04/2026.

A Figura 7 apresenta dados similares no foco unidades ou no foco empresas quanto ao número de projetos e de empresas atendidas, porém, em relação ao número de unidades, no foco empresas, há 71 unidades envolvidas, com 274 registros de propriedades intelectuais, enquanto as ICTs registraram 221.

A região Norte, Figura 8, em alinhamento ao Quadro 5, encontra-se no território denominado de Amazônia Legal, cuja área foi criada inicialmente por meio da Lei nº 1.806/1953 e depois alterada pela Lei nº 5173/1966, para o desenvolvimento da região com respeito às especificidades de proteção ambiental. Dados do Cadastro Central de Empresas (CEMPRE) indicam forte concentração espacial das empresas brasileiras nas regiões Sudeste e Sul, enquanto a região Norte apresenta participação significativamente menor no total nacional de firmas formais (IBGE, 2023). Esse contexto torna-se necessário ao analisar os dados da Embrapii na região, pois, embora seja possível as cinco unidades e as firmas contratarem com unidades de todo Brasil, os números totais estão dentro do contexto de data de credenciamento das unidades.

Figura 8 – Resultados das unidades Embrapii da região Norte, Brasil – 2013 – abril de 2026



Fonte: Extraído do painel de dados da Embrapii, em 26/04/2026.

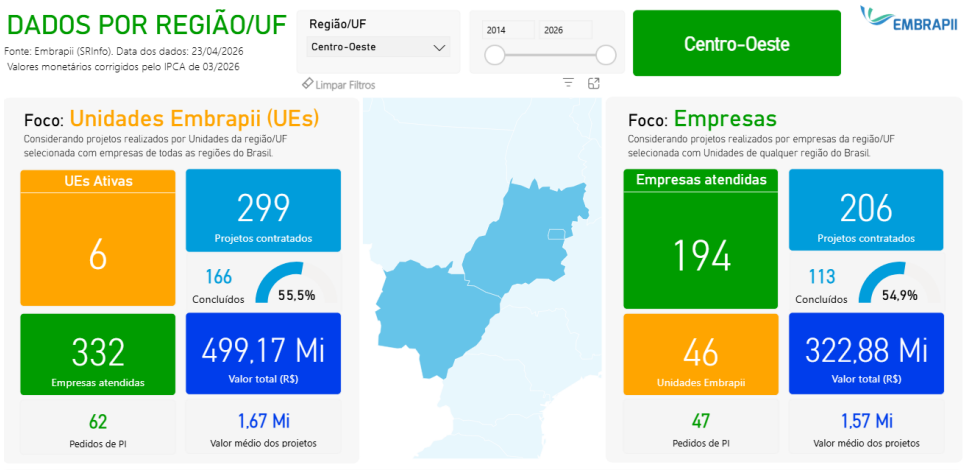
As unidades da região Norte são compostas por um instituto federal (IF-AM), credenciada em 2020; um instituto privado (INDT), credenciado em 2017, ambas sediadas no Amazonas. O estado do Pará conta com duas unidades vinculadas a universidades públicas federais, a unidade de Bioeconomia da UFPA e a G-Bioferest vinculada à UFOPA, ambas credenciadas em 2024. A unidade Bioindústria e Bioinsumos do estado do Tocantins é vinculada à Universidade Federal

do Tocantins (UFT) e credenciada também em 2024 (Embrapii, painel de dados, 2026). Nesse contexto, percebe-se que, com credenciamento recente, as unidades estão na fase de estruturação da maturidade operacional prevista no Programa de Excelência Operacional (Embrapii, 2014).

Por fim, a região Centro-Oeste, Figura 9, em alinhamento ao Quadro 6, apresenta os resultados das seis unidades Embrapii, composta por duas vinculadas aos institutos federais (IF-Goiás e IF-Goiano), duas vinculadas às universidades públicas federais, uma ao Instituto SENAI de Inovação e uma à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). As unidades IF-Goiás, com sede em Goiânia, e IF-Goiano, com sede em Rio Verde, atuam nas áreas de competências: tecnologias agroindustriais e tecnologias energéticas industriais. (Embrapii, 2026).

A Embrapa, criada em 1973, é uma empresa pública federal cuja missão é realizar pesquisa agropecuária e que se enquadra como ICT, a partir da Lei nº 10.973/2004, alterada pela Lei nº 13.243/2016, ao classificar as instituições a partir da inclusão em sua missão institucional ou estatuto social a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos. Conforme Estatuto Social (Embrapa, 2025, p. 2), as atividades de PD&I "abrangem prioritariamente as áreas do conhecimento relativas às ciências agrárias e às ciências biológicas, as áreas relacionadas com a agroindústria, e outros temas correlatos, com vistas ao desenvolvimento do setor agropecuário".

Figura 9 – Resultados das unidades Embrapii da região Centro-Oeste, Brasil – 2013 – abril de 2026



Fonte: Extraído do painel de dados da Embrapii, em 26/04/2026.

Assim, na região Centro-Oeste, a unidade Embrapa Agroenergia é focada em Bioquímica e Química de Renováveis, com as sublinhas de Biocombustíveis e Bioprodutos / Biotecnologia Industrial e Agrícola / Microrganismos e Enzimas / Tecnologia e Química da Biomassa (Embrapii, 2026). Esse destaque demonstra as possibilidades de atuação de ICT com o setor produtivo e, nesse caso, o industrial, na interação dos atores nos sistemas de inovação.

Ainda sobre a Figura 9, as seis unidades, juntas, contrataram 299 projetos, com 332 empresas brasileiras. No foco das empresas há uma diminuição de números de projetos, 206, mas com vínculo com 46 unidades diferentes. O total de projetos é de R$499,17 milhões, estando 55,5% projetos com *status* de concluídos e que geraram 62 pedidos de propriedade intelectual.

4.3 Avaliação e síntese

Após analisar os resultados obtidos pelas unidades Embrapii, dentro do contexto de análise regional e não individual por unidade, observa-se que a concentração ocorre em regiões com sistemas regionais de inovação estruturados e com diversidade de ICTs, de diferentes naturezas jurídicas. Alguns estados se destacam pela densidade alta de empresas, como São Paulo, onde uma das evidências foi a relação das empresas com 93 unidades Embrapii, demonstrando que há demandas para todas as áreas de competência credenciadas.

Sobre a distribuição das 90 unidades Embrapii credenciadas verificou-se que a concentração está nas públicas federais, vinculadas ao Ministério da Educação, sendo 30 universidades federais e 13 institutos federais. Somam-se as 12 universidades estaduais, sendo 11 em São Paulo e apenas uma na Paraíba, e apenas três vinculadas às universidades privadas. Quanto aos institutos de pesquisa são 25 de natureza privada (incluindo os Institutos SENAI de Inovação) e sete institutos públicos. Assim, pode-se afirmar a centralidade dos processos inovativos em ICT vinculadas às universidades federais.

Por outro lado, os Institutos SENAI de Inovação têm maior concentração de unidades na região Sul e nenhuma unidade na região Norte. Um estudo futuro possível seria uma análise da relação dos institutos privados e públicos com o setor produtivo, já que alguns possuem um histórico de décadas de atuação em pesquisa, tal como as unidades Embrapa, criada em 1973; ou CPQD, criado em 1976 (Embrapa; CPQD, 2026). A evidência de duas unidades Embrapa como unidades Embrapii indica a inclusão das pesquisas agropecuárias para o contexto industrial.

As três unidades vinculadas às universidades privadas (Graphene-UCS, Inatel e Tecgraf) estão instaladas em Caxias do Sul/RS, Santa Rita do Sapucaí/MG e Rio

de Janeiro/RJ. A unidade Graphene, vinculada à Universidade de Caxias do Sul, está sediada no município de mesmo nome que ocupa o segundo lugar no PIB do estado do Rio Grande do Sul, considerada uma cidade com forte presença industrial e números de empregos formais (IBGE, 2023). A unidade Inatel, fundada em 1965, vinculada ao Instituto Nacional de Telecomunicações, com foco na área das engenharias, sediada em uma cidade conhecida como Vale da Eletrônica, devido ao seu histórico e empresas de eletrônica, automação industrial, telecomunicações etc. (INATEL, 2026). O Instituto Tecgraf é vinculado à Pontifícia Universidade Católica (PUC), cujo primeiro convênio com a Petrobras foi realizado em 1986 e no mesmo ano que se credencia como unidade Embrapii (2017) comemora 30 anos de atividades de inovação (TECGRAF, 2026).

Esse contexto se relaciona com a abordagem evolucionária, onde se observa que as empresas inovam em áreas próximas às suas capacidades cognitivas, seguindo trajetórias tecnológicas definidas, como se vê em Boschma e Frenken (2010). De tal forma que os territórios também são relevantes, influenciando as origens de novos caminhos tecnológicos-industriais, seja nos processos de geração de variedade empreendedora ou de apoio coletivo (Martin; Sunley, 2010).

Como síntese, os resultados das regiões brasileiras estão destacados na Tabela 2.

Tabela 2 – Síntese dos resultados das regiões brasileiras – Embrapii, Brasil – 2013 – abril de 2026

Região	Número de unidades Embrapii	Número de projetos PD&I contratados	Número de empresas contratantes	Número de registros de propriedade intelectual	Valor total dos projetos R$
Sudeste	46	1.695	1.258	610	R$ 3,45 bilhões
Sul	16	709	595	221	R$ 1,50 bilhões
Centro-Oeste	06	299	332	62	R$ 449,17 milhões
Nordeste	17	1.267	789	687	R$ 2,45 bilhões
Norte	05	101	62	06	R$ 245,60 milhões
Total =	90	4.071	2.770	1.586	R$ 8,14 bilhões

Fonte: Extraído do painel de dados da Embrapii, em 26/04/2026.

A partir da Tabela 2, observa-se que as regiões Sudeste, Nordeste e Sul se destacam nos resultados, com relevância superior em número de registros de proprie-

dade intelectual para a região Nordeste. Ao se considerar o número de unidades por região, o Sudeste aparece com maior número de projetos, empresas e valores, porém, por possuir maior número de unidades, se compararmos com a região Nordeste, a diferença maior não está no número de projetos, mas sim no número de empresas contratantes. Não é possível estabelecer uma divisão simples de número de projetos pelo número de unidades, porque cada uma possui um plano de ação com metas específicas junto à Embrapii.

No entanto, evidencia-se que a região Nordeste, que ocupa o terceiro lugar na economia brasileira, aparece em segundo lugar em atividades de PD&I executadas com recursos da Embrapii. E, comparativamente à região Sul, que são similares em número de unidades, as diferenças são maiores em valores totais e número de projetos. Um novo estudo pode ser realizado somente com a análise entre a densidade de empresas e as atividades inovativas da região nordestina.

Esse contexto pode ser analisado, assim como em Boschma e Martin (2010), onde as instituições locais e recursos humanos que se desenvolveram como resultado do desenvolvimento de uma região também podem ser fornecedores de insumos para criação de outras indústrias. Determinados locais herdam a cultura empreendedora, somada a estruturas de inovação, presença de instituições de apoio, governo e infraestruturas físicas e sociais.

5. Considerações finais

O objetivo deste estudo foi analisar a trajetória da Embrapii a partir dos resultados alcançados, de 2013 a abril de 2026 e identificar evidências da atuação das unidades Embrapii nas cinco regiões brasileiras em contribuição com os sistemas regionais de inovação, cujos esforços demonstram que já foram investidos mais de R$8,14 bilhões em projetos de inovação industrial, por meio da contratação de 4.071 projetos de PD&I, com 2.770 empresas diferentes. O resultado desses projetos gerou 1.586 pedidos de propriedade intelectual, até a data da realização da coleta, no mês de abril de 2026.

Considerando um dos objetivos estratégicos da Embrapii em seu contrato de gestão, com a supervisão do MCTI, de contribuir para o desenvolvimento tecnológico de novos produtos, processos ou soluções empresariais, em pouco mais de doze anos de atuação, tem gerado escala nas soluções tecnológicas para as demandas das empresas, em busca de cumprir esse objetivo, como se pode observar na Figura 3, por meio da ampliação, ano a ano, da rede de unidades Embrapii. Adiciona-se que os 4.071 projetos de PD&I contratados representam novos pro-

dutos, processos ou soluções empresariais, aplicadas em diferentes áreas, como agroindústria, saúde, petróleo e gás, como visto na Tabela 1.

Em termos de concentração, a região Sudeste apresenta o maior número de empresas contratantes, evidência que se alinha aos dados apresentados pelo censo do IBGE, principalmente no estado de São Paulo. Por outro lado, a região Nordeste está em segundo lugar nos resultados da Embrapii. Diferentemente dos dados da economia, onde figura em terceiro. A Tabela 2 evidencia que as regiões Sudeste e Nordeste totalizam investimento de R$5,90 bilhões, mais da metade do montante total. Essa evidência indica a possibilidade de um estudo sobre as unidades que compõem essas regiões com o objetivo de compreender quais trajetórias, quais aglomerações e proximidades ocasionam tal fenômeno.

Com relação à distribuição do credenciamento das unidades Embrapii, observa-se que a concentração dos processos inovativos das ICTs se dá nas universidades federais. Somando-se os institutos federais (rede IF) a concentração de unidades Embrapii nas instituições públicas federais de ensino superior totaliza 43, sendo que mais três em fase de credenciamento, considerando a última chamada pública, o que evidencia uma concentração em instituições públicas federais.

O credenciamento de duas unidades Embrapa como unidades Embrapii é um indicativo de que a instituição está ampliando sua *expertise* para a inovação industrial, com aplicação na agropecuária. Da mesma forma, que outros institutos de pesquisa, com histórico de existência de décadas, também se tornaram unidades Embrapii, como o CPQd, a Inatel, a Fundação Certi etc. Além das unidades do Instituto SENAI de Inovação, com concentração maior na região Sul e Sudeste, com destaque para a unidade CIMATEC na Bahia.

Das 90 unidades Embrapii apenas três são vinculadas às universidades privadas, no entanto, a localização geográfica das mesmas evidencia o conceito de Boschma (2010) quanto à importância do território para a trajetória tecnológica da região. Um estudo de caso aprofundado sobre a região poderia revelar os caminhos dessas trajetórias e se há transbordamento para a região, a partir do credenciamento de unidade Embrapii.

A contribuição para os sistemas de inovação, tal como se vê em Boschma e Martin (2010) onde tecnologias, indústrias e instituições evoluem ao longo de trajetórias em desenvolvimento, em um processo histórico aberto e dinâmico. Assim, os sistemas regionais de inovação, aqui estudados na composição de regiões, são fortalecidos pelos estados integrantes. Por exemplo, a região Nordeste, cujos resultados se destacam, pela presença de uma unidade com atuação de grande relevância, tal como o CIMATEC na Bahia. Ou a densidade de empresas do estado de São Paulo que fortalece o sistema regional do Sudeste.

Por fim, pode-se verificar que a contribuição deste estudo reside em evidenciar a relevância da Embrapii, como agência de fomento ou ator intermediário de articulação de rede no sistema nacional de inovação, bem como, por meio dos seus processos organizacionais, mobiliza a atuação de 90 ICTs para o desenvolvimento de novos produtos, processos ou a combinação de ambos, para atendimento das demandas empresariais, em alinhamento às políticas industriais e de inovação. A segunda contribuição está em evidenciar a centralidade das instituições de ensino públicas federais nos processos inovativos, bem como apresentar os dados analisados de forma regional.

Assim, por meio da rede Embrapii, as políticas públicas para o desenvolvimento industrial e da inovação no país se ampliam e se consolidam, principalmente pela produção de conhecimento científico e tecnológico das ICTs, em parcerias com o setor produtivo, oportunizando a formação de pesquisadores e alunos, contribuindo com o processo dinâmico e complexo dos sistemas de inovação, regional e nacional.

Referências

BOSCHMA, R. A. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

BOSCHMA, R. A. The Spatial Evolution of Innovation Networks: A Proximity Perspective. *In:* BOSCHMA, Ron A.; FRENKEN, Koen; BATHELT, Harald; FELDMAN, Maryann P. (Org.). *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Cheltenham: Edward Elgar, 2010. p. 120-135.

BOSCHMA, R; FITJAR, R. D.; GIULIANI, E.; IAMMARINO, S. Unseen Costs: The Inequities of the Geography of Innovation. *Regional Studies*, [S.l.], 2024. DOI: https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2393053.

BRASIL. Decreto de 2 de setembro de 2013. Qualifica como Organização Social a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – Embrapii. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 set. 2013. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/dsn/dsn13662.htm›. Acesso em: 27 abr. 2026.

BRASIL. Decreto nº 8.662 de 1º de fevereiro de 2016. Aprova a Estrutura Regimental do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/dsn/dsn13662.htm›. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 1.806, de 6 de janeiro de 1953. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia e cria a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA). *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 7 jan. 1953.

BRASIL. Lei nº 5.173, de 27 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, extingue a SPVEA e cria a SUDAM. *Diário Oficial da União*, Brasília, 31 out. 1966. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5173.htm›. Acesso em: 14 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998. Dispõe sobre a qualificação de entidades como organizações sociais. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l9637.htm›. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em:‹ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm›. Acesso em: 27 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm›. Acesso em: 27 abr. 2026.

BRASIL – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *2º termo aditivo ao contrato de gestão da Embrapii*. Disponível em: ‹https://storage.googleapis.com/uploads-site-embrapii/2024/09/2o-TERMO-ADITIVO-ASSINADO-combinado.pdf›. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL – Ministério da Ciência, Tecnologia E Inovação (MCTI). *Contratos de gestão*: Organizações sociais: Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial. Disponível em: ‹https://www.gov.br/mcti/pt-br/acesso-a-informacao/contratos-de-gestao-organizacoes-sociais/empresa-brasileira-de-pesquisa-e-inovacao-industrial›. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Contrato de gestão entre a União e a Embrapii (2013-2019*). Disponível em: ‹https://www.gov.br/mcti/pt-br/arquivos/contratos-de-gestao-organizacoes-sociais/empresa-brasileira-de-pesquisa-e-inovacao-industrial/contratos-de-gestao-2013-a-2019/contrato-de-gestao-2013-a-2019.pdf/view›. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Contrato de gestão entre a União e a Embrapii (2021-2030)*. Disponível em: ‹https://www.gov.br/mcti/pt-br/arquivos/contratos-de-gestao-organizacoes-sociais/empresa-brasileira-de-pesquisa-e-inovacao-industrial/contratos-de-gestao-2021-2030/cg-embrapii-com-anexos.pdf/view›. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação*. Disponível em: ‹https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/publicacoes/arquivos/indicadores_ct›. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Instrução normativa GM nº 1 de 26 de março de 2021. Define as diretrizes do MCTI para os contratos de gestão. Disponível em: ‹https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/outros_atos/resolucoes/Instrucao_normativa_MCTI_11_de_21032024.html›. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Instrução normativa MCTI*, nº 11, de 21 de março de 2024. Disponível em: ‹https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/outros_atos/resolucoes/Instrucao_normativa_MCTI_11_de_21032024.html›. Acesso em: 15 abr. 2025.

CAMPOS, H. P.; CARIO, S. A. F.; BITTENCOURT, P. F. Cooperação universidade – pequenas e médias empresas para desenvolvimento inovativo: uma análise a partir de microdados da Argentina. *Revista Pymes, Innovación y Desarrollo*, Santa Fé, v. 8, n. 2, p. 72-95, 2020. Disponível em: ‹https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pid/index›. Acesso em: 5 mar. 2026.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Propriedade intelectual*. Brasília, DF: CNI, [s.d.]. Disponível em: ‹https://www.cni.portaldaindustria.com.br/politica-industrial/propriedade-intelectual›. Acesso em: 26 abr. 2026.

CPQD – CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES. *Sobre o CPQD*. Campinas, SP: CPQD, [s.d.]. Disponível em: ‹https://www.cpqd.com.br/sobre-o-cpqd/›. Acesso em: 27 abr. 2026.

DOSI, G. Fontes, procedimentos e efeitos microeconômicos da inovação. *Journal of Economic Literature*, v. XXVI, n. 3, 1988.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Ata da 29ª Assembleia Geral Extraordinária (AGE)*. 29 abr. 2025. Brasília, DF: Embrapa, 2025. Disponível em: ‹https://www.embrapa.br/documents/10180/36830205/Ata+29%C2%AA+As-

sembleia+Geral+Extraordin%C3%A1ria+-+29abr2025/2998c2d6-21f0-3503-4cd6-0450da92b238>. Acesso em: 27 abr. 2026.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Sistema de Excelência Operacional Embrapii*: Unidade Embrapii. Brasília: Embrapii, out. 2014. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/uploads-site-embrapii/2024/09/lo_embrapii_sistemasexcelenciaoperacional.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2026.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Chamada pública Embrapii nº 01/2017*. Brasília, DF: Embrapii, 2017. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/uploads-site-embrapii/2024/10/embrapii_chamada-publica-embrapii-01-2017.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2026.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Manual de operações*. Brasília: Embrapii, 2020.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Chamada pública nº 02/2021* – PPI IoT Manufatura 4.0 (rev. 2). Brasília, DF: Embrapii, 2021. Disponível em:< https://storage.googleapis.com/uploads-site-embrapii/2024/10/CHAMADA-PUBLICA_02_2021-PPI-IoT-Mannufatura-4.0-rev-2.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2026.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Com metade da rede ligada ao MEC, Embrapii credencia três novos institutos federais*. Brasília: Embrapii, 2024. Disponível em: <https://embrapii.org.br/com-metade-da-rede-ligada-ao-mec-embrapii-credencia-tres-novos-institutos-federais/>. Acesso em: 15 abr. 2025.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Chamada Centro de Competência nº 02/2025*: hidrogênio de baixa emissão de carbono. Brasília, DF: Embrapii, 2025. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/uploads-site-embrapii/2025/10/Chamada-Centro-Competencia-02_2025-Hidrogenio-de-Baixa-Emissao-de-Carbono-Rev00.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2026.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Chamada pública nº 02/2025* – Ministério da Educação (rev. 1). Brasília, DF: Embrapii, 2026. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/uploads-site-embrapii/2026/02/7e18d15e-chamada-publica-02.2025-mec-rev.1.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2026.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Chamada pública nº 01/2025* – Ministério da Saúde. Brasília, DF: Embrapii, 2026. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/uploads-site-embrapii/2026/03/b080fe1f-chamada_01_2025-ms_v09032026.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2026.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Sobre a Embrapii*. [2026a]. Disponível em: <https://embrapii.org.br/sobre-a-embrapii/>. Acesso em: 15 abr. 2026.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Nossas unidades*. [2026b]. Disponível em: <https://embrapii.org.br/nossas-unidades/>. Acesso em: 8 abr. 2026.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Painel de dados (Power BI)*. 2026c. Disponível em: <https://embrapii.org.br/power-bi/>. Acesso em: 6 jan. 2026.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. *Centros de competência*. [2026d]. Brasília, DF: Embrapii, [s.d.]. Disponível em:<https://embrapii.org.br/centros-de-competencia/>. Acesso em: 27 abr. 2026.

FELIZARDO JÚNIOR, N. A. *Política industrial e complexidade econômica na perspectiva dos intermediários de inovação*: o caso do modelo Embrapii. 2023. 242 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2023. DOI: https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2023.282. Disponível em: ‹https://locus.ufv.br/items/01a7f401-d2f6-4ba7-846c-1093648622d0›. Acesso em: 6 abr. 2026.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *A economia da inovação industrial*. Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 2008.

FRAUNHOFER-GESELLSCHFT. *About Fraunhofer*: Cooperations in Brazil. Disponível em: ‹https://www.brazil.fraunhofer.com/pt/cooperations_in_brazil/about_fraunhofer.html›. Acesso em: 6 maio 2026.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GORDON, J. L.; STALLIVIERI, F. Embrapii: um novo modelo de apoio técnico e financeiro à inovação no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 18, n. 2, p. 331-362, jul./dez. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de inovação*. Rio de Janeiro: IBGE, [s.d.]. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=sobre›. Acesso em: 27 abr. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cadastro Central de Empresas* – CEMPRE. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/cadastro-de-empresas/9078-cadastro-central-de-empresas.html›. Acesso em: 27 abr. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de inovação semestral*: indicadores básicos 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em:

‹https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102229.pdf›. Acesso em: 11 maio 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2022*: localidades do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: ‹https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102260.pdf›. Acesso em: 27 abr. 2026.

INATEL – INTITUTO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. *Quem somos*. Santa Rita do Sapucaí, MG: Inatel, [s.d.]. Disponível em: ‹https://inatel.br/home/quem-somos›. Acesso em: 27 abr. 2026.

INATEL – INTITUTO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (INATEL). *Vale da Eletrônica*. Disponível em: ‹https://inatel.br/home/vale-da-eletronica›. Acesso em: 10 maio 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *Valoração de ativos de propriedade intelectual*: aplicação prática em processos de negociação. Rio de Janeiro: INPI, 2024. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi/pt-br/inpi-data/valor-economico-e-gestao-estrategica-da-pi/valoracao-de-ativos-de-propriedade-intelectual_pt-br.pdf›. Acesso em: 26 abr. 2026.

LUNDVALL, B. National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*, v. 14, n. 1, p. 95-119, 2007.

MARTIN, R. O lugar da dependência de trajetória em uma perspectiva evolutiva. *In:* BOSCHMA, R.; MARTIN, R. (Org.). *Manual de geografia econômica evolucionária*. Cheltenham: Edward Elgar, 2010.

MARTIN, R. Geografia econômica evolucionária. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 9, n. 2, p. 169-203, 2010.

MAZZUCATO, M. *O Estado empreendedor*: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

NELSON, R. R. *As fontes do crescimento econômico*. Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 2006.

NIOSI, J.; SAVIOTTI, P.; BELLON, B.; CROW, M. National Systems of Innovation: In Search of a Workable Concept. *Technology in Society*, v. 15, n. 2, p. 207-227, 1993. DOI: https://doi.org/10.1016/0160-791X(93)90003-7.

LA ROVERE, R. L. A contribuição da geografia econômica evolucionária para os estudos sobre conhecimento nas firmas: uma agenda de pesquisa para a análise do caso brasileiro. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 21, e022001, 2022. DOI: https://doi.org/10.20396/rbi.v21i00.8666305. Disponível em: ‹https://www.scielo.br/j/rbi/a/9msyR7kqR9gPXDDtGZchXkD/›. Acesso em: 27 abr. 2026.

SANTOS, E. C. C. Papel do Estado para o desenvolvimento do SNI. *Economia e Sociedade*, v. 23, n. 2, p. 433-464, 2014.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Instituições e desenvolvimento industrial no Brasil. *Revista de Economia Política*, v. 26, n. 2, p. 163-186, 2006.

TECGRAF/PUC-RIO. *Public Timeline*. Disponível em: ‹https://www.tecgraf.puc-rio.br/publictimelineindex›. Acesso em: 10 maio 2026.

TUNES, R. H. *Geografia da inovação*: território e inovação no Brasil no século XXI. 2015. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: ‹http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-16032016-135145/›. Acesso em: 29 abr. de 2026.

PARTE

2

OS SISTEMAS ESTADUAIS

Região Norte

CAPÍTULO

5

Configuração do Sistema Regional de Inovação do Acre: uma análise exploratória

Bárbara Bruna Mathias de Lima
Cristina Missao Borille Kuba
Silvio Antônio Ferraz Cario

1. Introdução

O desenvolvimento econômico, sob as perspectivas schumpeteriana e neo-schumpeteriana, é compreendido como um processo dinâmico e descontínuo, impulsionado pela inovação enquanto elemento central de transformação estrutural. Nesse contexto, a inovação deixa de ser interpretada como um evento isolado ou exógeno e passa a ser entendida como resultado de processos cumulativos de aprendizado, interação e construção institucional, nos quais diferentes agentes, como empresas, universidades e governo, desempenham papéis complementares na geração e difusão do conhecimento (Schumpeter, 1989; Dosi, 1988). A partir dessa base, a abordagem institucionalista-evolucionária amplia o escopo analítico ao incorporar a dimensão territorial, reconhecendo que os processos inovativos são condicionados pelas especificidades históricas, produtivas e institucionais de cada região (Boschma; Martin, 2010).

Nessa perspectiva, justifica-se a realização de estudos que busquem compreender como os sistemas regionais de inovação se configuram em realidades periféricas, a partir de suas especificidades institucionais e territoriais. Tal abordagem permite reconhecer que esses sistemas não seguem trajetórias homogêneas nem reproduzem modelos de outras regiões, mas se desenvolvem conforme suas condições históricas, produtivas, institucionais, bem como com suas próprias potencialidades e limitações. O que possibilita uma rica discussão sobre as condições

concretas do desenvolvimento de cada região, ao mesmo tempo em que contribui para o avanço das discussões teóricas sobre inovação em contextos periféricos.

Nesse sentido, o presente estudo busca se aproximar, por meio de uma pesquisa exploratória, do mapeamento dos atores do Sistema Regional de Inovação do Acre (SRI/AC), com o objetivo de analisar a configuração desse sistema a partir da identificação dos principais atores, das possíveis relações estabelecidas entre eles e do papel desempenhado pelo território na organização dos processos inovativos. Parte-se do entendimento de que tais sistemas são moldados por dinâmicas institucionais e interativas específicas, o que reforça a necessidade de uma análise contextualizada da região. Assim, a investigação é orientada pela seguinte questão de pesquisa: Como se configura o Sistema Regional de Inovação do Acre, a partir de seus atores e dos condicionantes institucionais e territoriais?

O estado do Acre está inserido na Amazônia Legal e apresenta uma estrutura produtiva historicamente vinculada ao extrativismo e à baixa densidade industrial. Ademais, a presença de unidades de conservação, populações tradicionais e uma base econômica vinculada aos recursos naturais constituem elementos característicos do território. Nesse contexto, é plausível que o estado apresente um sistema de inovação em processo de estruturação, no qual foi possível a identificação de instituições científicas, políticas públicas de fomento, atores produtivos e intermediários.

Portanto, a principal contribuição deste estudo reside na articulação entre a abordagem institucionalista-evolucionária e a análise empírica de uma região periférica da Amazônia Legal ainda pouco explorada na literatura sobre sistemas de inovação. Ao evidenciar o papel dos atores, do território e das instituições que compõem o SRI/AC, o trabalho amplia a compreensão dos sistemas de inovação em contextos periféricos. Ademais, ao considerar as especificidades do Acre, o estudo oferece subsídios analíticos relevantes para o debate sobre desenvolvimento regional, particularmente no que se refere à formulação de políticas públicas mais aderentes às realidades locais.

Além desta introdução, o capítulo organiza-se da seguinte forma: a seção 2 apresenta o referencial teórico, com ênfase na abordagem institucionalista-evolucionária da inovação e nos conceitos de sistemas de inovação, território e sistemas regionais de inovação; a seção 3 descreve os procedimentos metodológicos adotados; a seção 4 expõe os resultados do mapeamento do SRI/AC, organizados por categorias de atores; a seção 5 discute os principais achados à luz da literatura; e, por fim, a seção 6 reúne as considerações finais do estudo.

2. A INOVAÇÃO NA ABORDAGEM INSTITUCIONALISTA-EVOLUCIONÁRIA

Sob uma perspectiva schumpeteriana, o desenvolvimento econômico não ocorre de forma contínua e harmônica, mas por meio de rupturas provocadas pela introdução de "novas combinações", isto é, inovações em produtos, processos, mercados, fontes de matérias-primas ou formas de organização da produção. Essas inovações rompem o fluxo circular da economia, desencadeando ciclos de expansão e reacomodação que expressam o caráter descontínuo da dinâmica capitalista. O empresário inovador é o agente central desse processo, responsável por romper com as rotinas estabelecidas e introduzir mudanças qualitativas no sistema produtivo. A inovação constitui, portanto, o fator endógeno que desestabiliza o equilíbrio e impulsiona o movimento dinâmico da economia, sendo o crédito o instrumento que viabiliza a concretização dessas transformações (Schumpeter, 1989).

Posteriormente, Schumpeter (2017) reformula sua concepção, amplia o escopo da inovação e destaca o processo de "destruição criadora". Nesse estágio de sua obra, o desenvolvimento assume caráter coletivo e institucionalizado, sendo progressivamente conduzido por grandes corporações, departamentos de pesquisa e estratégias organizadas. A destruição criadora expressa a essência do capitalismo: um sistema que se renova ao criar novas estruturas produtivas enquanto elimina as anteriores, configurando um processo contínuo de transformação estrutural. No contexto regional, essa dinâmica se manifesta na forma de diferenciação espacial e setorial, já que algumas regiões são capazes de se reinventar e diversificar, enquanto outras permanecem presas a trajetórias rígidas.

Em continuidade a essa discussão, a abordagem neo-schumpeteriana incorpora uma metáfora biológica da evolução, baseada nos processos de variação, hereditariedade e seleção. Nessa perspectiva, o modelo evolucionário descreve o capitalismo como um sistema em constante transformação, impulsionado pela diversidade de comportamentos, estruturas e capacidades das firmas (Dosi, 1988; Nelson, 1990; Possas, 1989). Diferentemente da visão liberal, que tende a reduzir a inovação ao mercado e ao indivíduo empreendedor, os neo-schumpeterianos reconhecem a importância da cooperação interinstitucional, do investimento público em pesquisa e da regulação da propriedade intelectual como elementos fundamentais para sustentar sistemas de inovação. Ao enfatizar a especificidade dos processos de inovação, essa abordagem contribui para uma visão mais realista e crítica do desenvolvimento, além de abrir espaço para a formulação de políticas públicas adequadas às realidades de regiões periféricas, nas quais os desafios estruturais são distintos das regiões centrais.

Nelson (1990) reforça essa abordagem ao descrever o capitalismo contemporâneo como uma máquina de progresso, baseada em múltiplas fontes de conhecimento (firmas, universidades, governo), mecanismos de cooperação (redes, alianças) e formas variadas de apropriação dos retornos da inovação (patentes, pioneirismo, segredos industriais). Nesse sentido, o sistema capitalista é ineficiente do ponto de vista da alocação estática, mas altamente eficaz na geração de mudança técnica e transformação estrutural.

Nesse contexto, a perspectiva institucionalista-evolucionária, permite compreender a inovação como um processo endógeno de transformação econômica, resultante da capacidade de agentes e instituições de produzir e combinar conhecimento de maneira contínua. Diferentemente da perspectiva neoclássica, que trata como evento exógeno e estático, a inovação é entendida como um fenômeno enraizado nas dinâmicas de aprendizado social e organizacional. Ou seja, emerge de dentro do sistema, alimentada por rotinas, trajetórias tecnológicas e interações institucionais que se acumulam e se retroalimentam ao longo do tempo (Boschma; Martin, 2010).

Desse modo, compreender a inovação requer abandonar a lógica estática e previsível dos modelos econômicos tradicionais, baseados no equilíbrio geral e na otimização racional. A economia, especialmente em sua dimensão regional, deve ser entendida como um sistema complexo adaptativo, no qual as mudanças ocorrem de forma cumulativa, contingente e historicamente situada. A inovação, nesse contexto, é considerada não reversível, pois altera de maneira permanente as estruturas produtivas e institucionais, cria novos caminhos (*path creation*) e torna impossível o retorno às condições anteriores (Boschma; Martin, 2010).

Essa irreversibilidade decorre, sobretudo, de dois fatores centrais: a dependência de trajetória (*path dependence*) e a acumulação de conhecimento. O aprendizado e as rotinas organizacionais moldam o comportamento dos agentes e, à medida que o conhecimento é incorporado em tecnologias, processos e instituições, ele se consolida no tecido econômico e social. Assim, cada inovação reconfigura as bases sobre as quais as próximas poderão emergir. No entanto, essa dinâmica não é linear nem previsível, pois depende da capacidade local de aprendizado, das instituições que regulam as interações e da densidade das redes de conhecimento. Dessa forma, o dinamismo não é apenas tecnológico, mas também institucional e social, uma vez que as próprias regras, valores e políticas se transformam conforme o sistema evolui (Boschma; Martin, 2010).

Nesse contexto, as instituições possuem um papel crucial como mecanismos de coordenação e retenção do aprendizado, elas podem tanto refletir quanto moldar as rotas de desenvolvimento de determinada região. Instituições, portanto, são

compreendidas não como estruturas fixas, mas como sistemas de regras, normas e rotinas que orientam e estabilizam a criação de novidade, reduzem incertezas e possibilitam a cooperação entre agentes heterogêneos. Esse caráter institucional da inovação implica que o desenvolvimento regional depende não apenas de capacidades tecnológicas, mas também da capacidade de um território sustentar interações produtivas e cognitivas ao longo do tempo (Boschma; Martin, 2010).

Diante do exposto, a inovação, portanto, é compreendida de forma ampliada, ao evidenciar que sua ocorrência depende não apenas das capacidades dos agentes, mas também do contexto institucional e das relações estabelecidas no espaço em que se inserem. Nesse sentido, torna-se necessário avançar para uma abordagem que incorpore explicitamente a dimensão territorial, de modo a compreender como a organização espacial das interações e das instituições condiciona os processos inovativos.

Além desta introdução, o capítulo organiza-se da seguinte forma: a seção 2 apresenta o referencial teórico, com ênfase na abordagem institucionalista-evolucionária da inovação e nos conceitos de sistemas de inovação, território e sistemas regionais de inovação; a seção 3 descreve os procedimentos metodológicos adotados; a seção 4 expõe os resultados do mapeamento do SRI/AC, organizados por categorias de atores; a seção 5 discute os principais achados à luz da literatura; e, por fim, a Seção 6 reúne as considerações finais do estudo.

2.1 Sistemas de inovação e território

A abordagem dos sistemas de inovação (SI) tem origem nos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), desenvolvidos por autores como Christopher Freeman, Bengt-Åke Lundvall e Richard Nelson, em contextos de países desenvolvidos, especialmente diante das transformações tecnológicas e econômicas do período pós-fordista (Bittencourt; Cário, 2017). Essa abordagem não se configura como uma teoria formal no sentido estrito, mas como uma estrutura conceitual de caráter holístico, que rompe com a linearidade da perspectiva neoclássica ao rejeitar o agente racional maximizador e ao enfatizar a incerteza, a não linearidade e o caráter cumulativo dos processos de inovação, em consonância com os aspectos da visão evolucionária da mudança tecnológica (Lundvall, 2007).

Nessa linha de raciocínio, o sistema nacional de inovação resulta da interação entre empresas, universidades e agências governamentais, que cooperam no desenvolvimento, financiamento e regulamentação de novas ciências e tecnologias dentro das fronteiras nacionais. Com o tempo, esse conceito foi ampliado para abarcar diferentes níveis analíticos, o que resultou na noção mais abrangente de

sistemas de inovação. Essa expansão, portanto, possibilita o estudo de sistemas de inovação em diferentes escalas, como: industrial, setorial, local, regional e até internacional (Niosi *et al*., 1993).

Desse modo, o conceito de SI busca compreender todos os fatores relevantes para o processo inovador (econômicos, organizacionais, institucionais, sociais e políticos), sem assumir a existência de um sistema ótimo ou ideal. Essa característica possibilita comparações empíricas entre sistemas particularmente relevantes, uma vez que permite investigar as diferentes configurações institucionais em contextos específicos. Além disso, a abordagem enfatiza o caráter cumulativo da inovação ao considerar que pequenos eventos históricos podem gerar trajetórias reforçadas por mecanismos de retorno positivo (Edquist, 2013).

Seja em qualquer escala, um sistema de inovação é caracterizado pela interação entre organizações públicas e privadas, cujas atividades são moldadas por instituições que podem incentivar ou restringir os processos inovativos. Sob essa ótica, as empresas raramente inovam de forma isolada, pois dependem de suas redes de interação para acessar, desenvolver e trocar conhecimento e recursos (Kretzer, 2010). A inovação, portanto, é compreendida como resultado de processos de aprendizagem, que podem ocorrer tanto de forma intencional, como nos esforços de pesquisa e desenvolvimento (P&D), quanto de maneira emergente, oriunda das atividades econômicas cotidianas e do conhecimento tácito acumulado. Nesse contexto, estruturas, normas e práticas distintas moldam de maneira decisiva a capacidade de gerar e absorver inovações (Bittencourt; Cário, 2017).

Ao incorporar a dimensão espacial, a abordagem de sistemas de inovação aproxima-se da geografia econômica evolucionária, especialmente na perspectiva de Boschma e Martin (2010), ao afirmar que *geography matters* (geografia importa). O território deixa de ser entendido como simples localização das atividades ou receptáculo neutro de fatores produtivos e passa a ser concebido como dimensão constitutiva dos processos de aprendizado, inovação e mudança estrutural. Nesse sentido, o território estrutura e condiciona as interações entre atores, ao mesmo tempo em que é transformado por essas interações, de modo que se configura como elemento ativo na dinâmica econômica.

Essa compreensão permite interpretar o território como um ambiente relacional, no qual as interações entre agentes, instituições e tecnologias definem as possibilidades de geração e difusão do conhecimento. Ao delimitar quem interage com quem, como o conhecimento circula e quais combinações são possíveis, o território estabelece "fronteiras cognitivas e institucionais" que influenciam diretamente a diversidade tecnológica e o potencial inovativo das regiões (Boschma; Martin, 2010).

Logo, a inovação é compreendida como resultado de processos de aprendizado interativo e cumulativo, que estão fortemente condicionados por relações de proximidade entre os atores. A proximidade cognitiva, em particular, desempenha papel central ao facilitar o compartilhamento de bases de conhecimento, a comunicação e a absorção de novos saberes (Boschma, 2005; Boschma; Frenken, 2010). Essa concepção é coerente com a abordagem institucionalista-evolucionária, que compreende a inovação como um fenômeno socialmente incorporado, dependente de trajetórias históricas e de contextos institucionais específicos.

Dessa forma, ao reconhecer o território como elemento constitutivo da dinâmica inovativa, torna-se possível compreender que os processos de inovação se organizam em estruturas específicas de interação e coordenação, cuja expressão se materializa de forma particularmente relevante nos sistemas regionais de inovação.

2.2 Sistemas regionais de inovação

Pode-se afirmar que a diversificação regional e o surgimento de novas indústrias não são determinados exclusivamente por condições econômicas, mas também por mecanismos institucionais que moldam o aprendizado e a coordenação entre atores (Boschma; Frenken, 2009). Nessa perspectiva, a consolidação de trajetórias inovativas regionais não decorre da simples reprodução de experiências externas, mas da mobilização das capacidades e especificidades historicamente constituídas em cada território. Em outros termos, as possibilidades futuras de desenvolvimento de uma região dependem, em grande medida, da compreensão de sua configuração presente.

No contexto regional, Boschma (2005) propõe que a proximidade geográfica atua como um facilitador do aprendizado interativo, ao reforçar outras dimensões de proximidade, como a cognitiva, a organizacional, a social e a institucional. Assim, a proximidade espacial facilita o aprendizado interativo e a circulação de conhecimento tácito por meio de interações face a face (Boschma; Frenken, 2010). Essa concepção amplia a noção de território ao reconhecê-lo como um espaço relacional, no qual redes de cooperação e instituições locais podem configurar um ambiente favorável à aprendizagem coletiva.

Isso significa que o território não é apenas o lugar onde a inovação ocorre, mas o espaço no qual se constroem relações de confiança, valores compartilhados e arranjos institucionais que sustentam o aprendizado coletivo (Boschma, 2005; Boschma; Frenken, 2010). Tal abordagem confere fundamento à análise de sistemas regionais de inovação em unidades como os estados da federação, que pode

ser compreendida não apenas como sistemas localizados no espaço, mas como sistemas produzidos pelo próprio espaço, cujas possibilidades de inovação derivam de sua própria história e de sua capacidade de reorganizar adaptativamente proximidades e interações institucionais (Boschma; Martin, 2010).

Nesse contexto, as redes de colaboração e aprendizado são fundamentais para o desempenho inovador regional, pois permitem o acesso a diferentes fontes de conhecimento e a recombinação de saberes. A estrutura e a evolução dessas redes se relacionam ao ciclo de vida das indústrias, que podem ser compostas por setores emergentes que demandam proximidade cognitiva e institucional para consolidar novas trajetórias ou por indústrias maduras que tendem a sofrer os efeitos negativos da excessiva proximidade (o chamado *lock-in*) e à perda de dinamismo (Boschma; Frenken, 2010), o que exigiria, nesses casos, mecanismos de renovação institucional e abertura relacional.

A inovação, portanto, não é apenas o resultado de recursos individuais das firmas, mas do entrelaçamento de atores heterogêneos (universidades, empresas, órgãos públicos, centros tecnológicos e instituições intermediárias) que interagem por meio de diferentes tipos de proximidade: geográfica, cognitiva, organizacional, social e institucional (Boschma; Martin, 2010). Nessa perspectiva, a inovação é simultaneamente dependente de trajetória (*path dependent*) e dependente de lugar (*place-dependent*), sendo moldada pelas condições produtivas e institucionais específicas de cada região.

O desenvolvimento regional ocorre, assim, por meio de processos de *regional branching*, nos quais novas atividades econômicas emergem da recombinação de conhecimentos e competências preexistentes em setores tecnologicamente relacionados (Boschma; Martin, 2010). Isso implica reconhecer que a diversificação regional decorre da exploração de variedades relacionadas, e não da criação exógena de trajetórias inteiramente dissociadas da estrutura regional preexistente. À luz deste argumento, pode-se compreender que o Sistema Regional de Inovação do estado do Acre, tende a se desenvolver a partir das bases econômicas e produtivas historicamente constituídas em sua região, conforme argumentam os teóricos da geografia econômica evolucionária (Rovere; Lèbre, 2022).

Essa abordagem evidencia que o território não é apenas o espaço físico da inovação, mas o ambiente relacional onde se consolidam redes de aprendizado, confiança e coordenação institucional. No caso de regiões periféricas, como o Acre, essa perspectiva ressalta a importância de compreender a base produtiva, cognitiva e institucional existente como ponto de partida para a construção (ou diversificação) de trajetórias inovadoras locais. Além de configurar como uma relevante oportunidade de estudo.

3. Metodologia

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, fundamentada no arcabouço institucionalista-evolucionário da inovação. Essa perspectiva reconhece que sistemas de inovação se estruturam a partir de processos históricos, dependentes de trajetórias e condicionados por instituições (Boschma; Martin, 2010; Boschma; Frenken, 2009; Boschman; Gianelle, 2014), o que fornece uma base teórica sólida para o reconhecimento e análise dos elementos que configuram o SRI/AC. Com esse norte, o objetivo metodológico central não consiste na mensuração de desempenho, mas na caracterização da estrutura do sistema, com ênfase na identificação de seus atores, arranjos institucionais, bases cognitivas e produtivas.

A pesquisa foi conduzida por meio de levantamento documental e análise de dados secundários, obtidos em diferentes bases institucionais e plataformas oficiais. Entre as principais fontes utilizadas, destacam-se: (i) a Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI); (ii) o Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e (iii) informações disponíveis em demais sítios eletrônicos institucionais e documentos oficiais, tais como relatórios de gestão de universidades, base de dados de agências de fomento, fundações de apoio, secretarias estaduais, além de editais públicos e legislações.

O processo de coleta de dados ocorreu no período de março a abril de 2026. A seleção das fontes teve como critério a relevância para a identificação dos atores do sistema regional de inovação e sua atuação no contexto do estado do Acre. Para tanto, realizou-se um mapeamento sistemático dos atores institucionais, sendo a investigação organizada em duas etapas complementares: (i) identificação dos atores e estruturas relevantes e (ii) categorização desses elementos segundo grupos analíticos consistentes com a literatura de sistemas de inovação.

A análise dos dados foi realizada por meio da leitura completa dos documentos selecionados, a partir de uma abordagem interpretativa, com o objetivo de compreender como os atores contribuem para a configuração do sistema regional de inovação. Para isso, considerou-se não apenas a presença dos atores, mas também suas funções, formas de atuação, instrumentos de política pública e vínculos institucionais. Sempre que possível, buscou-se identificar evidências de cooperação, fluxos de conhecimento, mecanismos de financiamento e iniciativas voltadas à promoção da inovação.

Na etapa de categorização, os atores identificados foram organizados em quatro grupos analíticos, alinhados ao referencial teórico dos sistemas de inovação:

(i) Aspectos Econômicos: indicadores relevantes; (ii) Governo e agências de fomento: instituições responsáveis pela formulação de políticas, financiamento e coordenação sistêmica; (iii) Universidades e institutos de pesquisa: agentes responsáveis pela produção científica, formação de capital humano e difusão de conhecimento e inovação; e (iv) Atores intermediários e redes: fundações de apoio, incubadoras, hubs, aceleradoras e demais organizações que atuam como pontes entre ciência, governo e setor produtivo.

Adicionalmente, foi elaborada uma representação gráfica do SRI/AC, com o objetivo de sintetizar visualmente os principais atores presentes no território. Essa representação tem caráter analítico e ilustrativo, não configurando um modelo fechado, mas uma aproximação da estrutura do sistema a partir dos dados levantados. Por fim, ressalta-se que os resultados foram interpretados à luz das características das fontes utilizadas, sendo as limitações da pesquisa discutidas na seção final.

4. Resultados do mapeamento do Sistema Regional de Inovação do Acre (SRI/AC)

4.1 Aspectos econômicos: indicadores relevantes

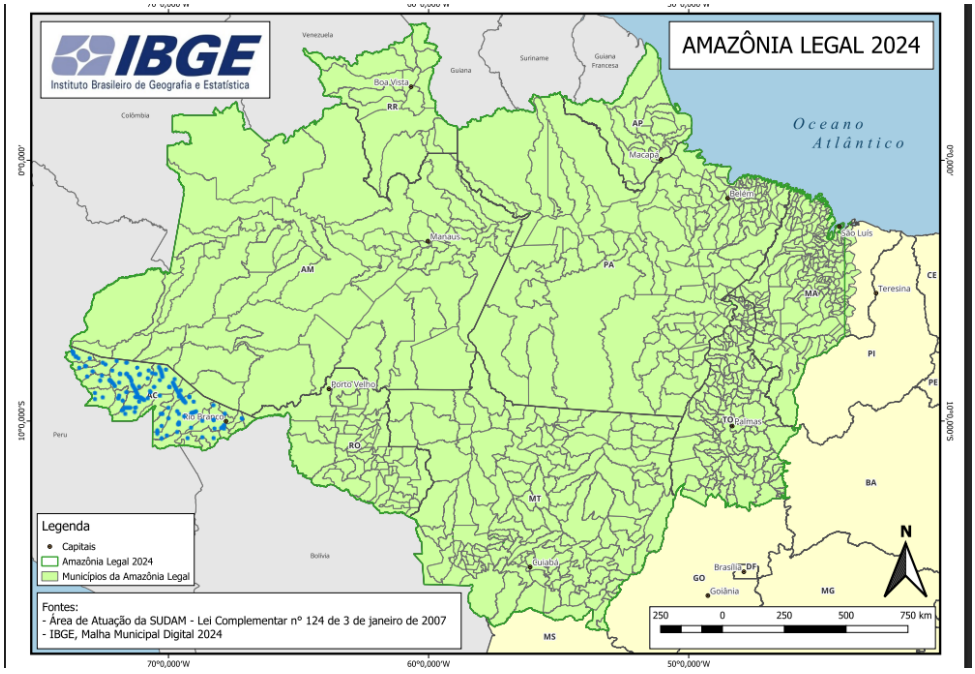
A estrutura produtiva do Acre apresenta um perfil histórico atrelado ao extrativismo no ciclo da borracha. A partir de 1903, com o Tratado de Petrópolis, o estado do Acre é anexado ao território brasileiro. Com o ciclo da borracha em declínio, a partir de 1910, o setor produtivo migra para o extrativismo da madeira e da castanha. E passou a ter o *status* de estado somente a partir de 1962, de forma que é um estado com peculiaridades econômicas, sociais e ambientais ímpares e que "o tornam um exemplo manifesto dos problemas enfrentados e sofridos pela região Amazônica em seu processo de integração à economia nacional e internacional" (Campos; Costa, 1993).

Destaca-se que o Acre faz parte da Amazônia Legal, é uma região administrativa instituída pelo governo brasileiro para orientar políticas de planejamento e desenvolvimento da área amazônica (IBGE, 2024), conforme Figura 1. Essa área foi criada inicialmente por meio da Lei nº 1.806/1953 e depois alterada pela Lei nº 5.173/1966, cujo objetivo promover o desenvolvimento autossustentado da economia e o bem-estar social da região Amazônica, de forma harmônica e integrada na economia nacional (Brasil, 1953; Brasil, 1966). Com isso, a base do setor produtivo e as empresas instaladas possuem diretrizes orientadas para o desenvolvimento do território, considerando a especificidade regional.

Conforme a Secretaria de Estado do Planejamento (Acre em Números, 2022), o Produto Interno Bruto (PIB) do Acre tem o setor de serviços com 85% da economia, tendo como principais serviços a administração pública (40,8%), comércio e reparação de veículos e motocicletas (14,2%) e atividades imobiliárias (12,4%). Em ações para diversificar o setor produtivo, o Acre tem incentivado projetos voltados para o aumento da produtividade agropecuária e florestal, bem como das cadeias produtivas: bovinos, suínos, grãos, mandioca, fruticultura, horticultura, cafeicultura, castanha, mel e borracha. No setor de infraestrutura existe o Programa de Estímulo à Construção Civil para a Geração de Emprego e Renda (Seplan, 2020).

De acordo com o IBGE (2023), o PIB do Acre atingiu o valor de R$ 26,291 bilhões, teve uma variação positiva, com alta de 14,7% em relação a 2022, motivada, principalmente, pelo cultivo da soja e do setor de serviços. Nesse contexto, a Federação das Indústrias do Estado do Acre (FIEAC) realiza papel relevante ao apoiar as exportações por meio do Centro Internacional de Negócios (CIN), já que, de acordo com a Seplan (2026), o Acre exporta dez vezes mais do que importa, principalmente na emissão de certificação do produto exportado. Além disso, possui um posto de informações do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) em sua sede para atendimento de micro e pequenas empresas (Fieac, 2026).

Figura 1 – Mapa da Amazônia Legal – Brasil – 2025



Fonte: A área hachurada é o Acre. IBGE, atualizado em 23/07/2025.

O estado do Acre possui baixa densidade industrial, com foco em micro e pequenas empresas, concentradas em poucos municípios, mas, principalmente, na capital Rio Branco. De acordo com o Cadastro Central de Empresas (CEMPRE) do IBGE havia cerca de 25.547 empresas ativas em 2023, considerado o menor índice empresarial entre os estados da região Norte. Do total de empresas do setor industrial, 78% são microempresas, com até 9 funcionários, representando 0,2% no setor industrial do Brasil. No entanto, o setor mais relevante para a exportação industrial é o de alimentos, com 90% exportado em 2025 (Painel da indústria, 2026).

No que se refere à estrutura econômica e demográfica do estado, Rio Branco concentra cerca de metade da população estadual e, por reunir grande parte das atividades econômicas e empresariais, pode ser considerada o núcleo do SRI/AC (IBGE, 2024).

4.2 Governo, instituições e agências de fomento

Por meio da Lei nº 3.387, de 21 de junho de 2018, foi instituído o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (Sistec-AC) e também criou o Programa Estadual de Fomento à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROINOVA), embora já existisse o Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Esta legislação foi revogada e atualizada por meio da Lei nº 4.132, de 17 de julho de 2023, com coordenação da Secretaria de Estado, responsável pela política estadual de inovação, ciência e tecnologia do Acre. Também há institucionalização do Conselho Estadual de Inovação, Ciência e Tecnologia responsável pela política CT&I, com composição de diversos representantes da sociedade e autorização para repasse de recursos ao Fundo de Desenvolvimento para Ciência e Tecnologia (FDCT).

O FNDCT é gerenciado por outro ator do SRI/AC que é a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre (FAPAC), que tem a missão de fomentar a pesquisa, o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação para a comunidade científica, setor empresarial e sociedade, vinculada à Secretaria de Estado de Indústria, Ciência e Tecnologia (SEICT) e executa alguns programas em parceria com Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) ou Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Entre seus projetos estratégicos encontram-se Mães na Ciência, para pesquisadoras "mães solo"; Ciências da Semente, para pesquisa nas comunidades tradicionais; Mentes Azuis, para pesquisadores/cuidadores de crianças autistas ou com outras deficiências; e InovAcre, específico para apoiar o desenvolvimento de ideias inovadoras e negócios de bioeconomia (FAPAC, 2026). A FAPAC promove o desenvolvimento regional por meio de programas próprios, como Bolsas de Iniciação Científica, Pesquisa

para o Sistema único de Saúde (SUS) e Qualificação para Exportação. Através de editais específicos, a fundação direciona fomento para setores estratégicos, exemplificado pelo apoio a produtores de mandioca e abacaxi nas regiões de Rio Branco e Tarauacá. Tais iniciativas visam fortalecer a economia local, alinhando-se à vocação exportadora de alimentos que compõe a base do Produto Interno Bruto (PIB) estadual. A partir desses programas são lançadas chamadas públicas. Um exemplo de chamada pública para bolsa de inovação tecnológica teve como público-alvo: a) produtores(as) de mandioca que sejam sócios(as) ativos(as) de associação/cooperativa de produtores, para a região de Rio Branco; b) produtores(as) de abacaxi que sejam sócios(as) ativos(as) de associação/cooperativa de produtores para a região de Tarauacá. Assim, a fundação busca fomentar regiões e produtos que fazem parte da economia regional, pois, conforme foi visto, o PIB do estado tem base exportadora de alimentos.

A partir de 2026, o SRI/AC passa a contar com o Programa Centelha 3, promovido pela FAPAC, com recursos provenientes do FNDCT e da própria fundação. Este programa é uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, considerado como uma das principais iniciativas nacionais de estímulo à inovação e que, ao se inserir no Acre, demonstra interesse em ampliar oportunidades, principalmente às microempresas, que são a base produtiva do estado. Na central de painéis da FINEP, observa-se que o único projeto que recebeu recursos (reembolsáveis ou não) para as empresas é o Programa Centelha 3, com o objetivo de contemplar 20 empresas. Como se pode observar, novos marcos estão surgindo para o estímulo à inovação do SRI/AC.

O SRI/AC possui, por meio de sua rede CT&I, criada no Sistec-AC, a Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funtac), que tem natureza jurídica de Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), com autonomia funcional, administrativa e financeira, atuando em parceria com órgãos públicos, instituições de ensino e organizações da sociedade civil, por meio de sua infraestrutura de laboratórios, com a missão de "produzir soluções tecnológicas, priorizando o uso sustentável dos recursos naturais locais, para contribuir com melhoria da qualidade de vida da população" (Funtac, 2026), que será detalhada na seção de universidades e institutos de pesquisa.

O governo federal, por meio de duas leis, que representam políticas públicas industriais de relevância ao país, contribui com o SRI/AC, pois empresas podem aplicar recursos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica (PD&I) e receber benefícios fiscais. Uma dessas políticas é a Lei nº 11.196/2005, conhecida como a Lei do Bem, cujo fluxo é simplificado, pois a empresa não precisa de aprovação prévia, mas deve ser reportada ao Ministério da Ciência, Tecnologia

e Inovação (MCTI), podendo ser executada em parceria com ICTs. A segunda é a Lei de TICs (anteriormente Lei de Informática, nº 8.248/1991, atualizada pela nº 13.969/2019), que concede incentivos fiscais a empresas de tecnologia que investem em PD&I e cumprem o Processo Produtivo Básico (PPB). O objetivo da lei é aumentar a competitividade nacional e estimular a produção local de *hardware* e *software*. Essas leis contribuem com o SRI/AC, seja com incentivos fiscais das empresas, quanto na relação universidade-empresa.

Quadro 1 – Exemplos de projetos prioritários disponíveis na Carteira da SUDAM da Amazônia Legal que podem receber investimentos e incentivos, incluindo recursos provenientes de incentivos fiscais – no estado do Acre – 2026

Status	Título	Objetivo resumido
Não iniciado	Recuperação da produção aquícola do estado do Acre.	Fomentar a piscicultura.
Não iniciado	Ações estratégicas para o fortalecimento da bacia leiteira no estado do Acre.	Fomentar a cadeia produtiva do leite no estado do Acre.
Não iniciado	Estímulo à vocação produtiva e à capacitação dos trabalhadores (as) rurais: ATER móvel na inclusão, formação e sustentabilidade.	Estimular a vocação produtiva e a formação de técnicos e produtores (as) rurais e urbanos em tecnologias sustentáveis de produção e verticalização no setor produtivo acreano.
Não iniciado	Uma nova assistência técnica e extensão rural por resultados, frente aos desafios da sustentabilidade na Amazônia brasileira.	Atender 1.000 famílias (extrativistas, indígenas e produtores familiares), distribuídas nos 22 municípios do estado.
Não iniciado	Desenvolvimento produtivo territorial sustentável: cacau socioambiental – produção familiar, Vale do Juruá e Tarauacá CACAUSS (silvestre & seminal).	Estabelecer arranjos produtivos participativos sustentáveis do cacau silvestre e seminal, na região do Vale Juruá e Tarauacá.
Não iniciado	Incentivo ao extrativismo do cacau selvagem e ao cultivo do cacau, nas regiões do Alto Acre, Baixo Acre, Purus e Feijó.	Estimular o manejo do cacau em áreas florestais e cultivo em áreas degradadas utilizando sistemas agroflorestais.
Não iniciado	Regularização fundiária estadual urbana e rural no estado do Acre.	Realizar ações voltadas à regularização fundiária urbana e rural, no âmbito do estado do Acre.
Não iniciado	Produção 4.0: implantação de energia limpa e renovável na produção leiteira.	Promover a utilização da energia limpa e renovável no setor agropecuário.
Não iniciado	Capacitar para prosperar o empreendedorismo.	Fortalecer a economia e impulsionar o desenvolvimento social no Acre por meio de capacitação de empreendedores.

Fonte: Elaboração própria (2026).

Destaca-se na estrutura institucional a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), que coordena o Programa de Desenvolvimento Científico, Tecnológico e de Inovação da Amazônia Legal (PDCTIA) e também articula os investimentos dos fundos da Amazônia Legal. Na Lei de Tics, por exemplo, o percentual de incentivos fiscais é maior se os projetos ocorrerem vinculados à SUDAM. Assim, há um mecanismo para fortalecer a região Norte, com objetivo de diminuir as desigualdades socioeconômicas da Amazônia Legal, por meio de atividades de PD&I (Brasil, 2019; PDCTIA, 2025). As ações da SUDAM são orientadas com base no Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA), vigência de 2024 a 2027, a partir da execução em seis Eixos, 11 Programas e 79 Ações Estratégicas, "alinhando-se aos principais instrumentos de planejamento, como a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), a Estratégia Federal de Desenvolvimento (EFD), o PPA Federal (2024-2027), as Agendas Macrorregionais, a Agenda 2030, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e em sinergia com os planejamentos estaduais amazônicos, além do Consórcio Interestadual da Amazônia Legal" (Documentos Norteadores SUDAM, 2026). Em consulta à carteira de projetos prioritários da SUDAM por estado, localizam-se os que estão disponíveis para receber investimentos e incentivos, como do Fundo de Desenvolvimento da Amazônia (FDA) e também aqueles por empresas com interesse em incentivos fiscais. Alguns exemplos desses projetos, especificamente disponíveis no Acre, estão descritos no Quadro 1.

A leitura desse quadro permite destacar projetos com alinhamentos para o desenvolvimento sustentável, foco na base da economia quanto à cadeia extrativista e agricultura, bem como quanto aos trabalhadores, produtores e suas famílias. Nessa perspectiva visam os projetos estimular a piscicultura, a cadeia produtiva do leite e do cacau, bem como atuar na formação de famílias, técnicos e produtores e ações de regularização fundiária e energias renováveis.

4.3 Universidades e institutos de pesquisa

Na categoria universidades e institutos de pesquisa, foram identificadas as seguintes instituições que desenvolvem pesquisa científica e tecnológica no estado do Acre, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Grupos de pesquisa por instituição no estado do Acre – 2026

Instituição	Número de grupos de pesquisa
Universidade Federal do Acre (UFAC)	160
Faculdade Estadual do Acre (FEAC) (em implantação)	00
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC)	40
União Educacional do Norte (Uninorte)	00
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)	04
Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funtac)	00
Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas (INPA) (Núcleo Regional)	01
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)	00

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (CNPq/Lattes, 2025). Consulta em 01/04/2026.

A concentração dos grupos de pesquisas, conforme busca realizada no Diretório dos Grupos de Pesquisa no CNPq demonstra que a estrutura do conhecimento do SRI/AC possui concentração em duas instituições públicas – na Universidade Federal do Acre (UFAC) e no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC). A UFAC possui três *campi*: sede na capital Rio Branco, Campus Floresta na cidade de Cruzeiro do Sul, Campus Fronteira do Alto Acre na cidade de Brasiléia (com obras em andamento). Enquanto o IFAC possui seis *campi* espalhados pelo estado: Rio Branco, Baixada do Sol, Xapuri, Sena Madureira, Tarauacá e Cruzeiro do Sul. Esse conjunto de Campus, com oferta de cursos nos diferentes níveis e modalidades, com infraestrutura laboratorial, cria robustez para o desenvolvimento científico e tecnológico do SRI/AC.

O Campus Rio Branco da UFAC é dividido em 6 departamentos e oferece 32 cursos de graduação, enquanto o Campus Floresta possui dois departamentos e 10 cursos de graduação. A universidade possui um departamento de educação a distância, com oferta de quatro licenciaturas e três especializações *lato sensu* na área da educação. Na área da pós-graduação são 19 programas ofertados, sendo três mestrados profissional, 12 mestrados acadêmico e quatro doutorados. Destaca-se o Programa de Pós-graduação em Mestrado em Ciência, Inovação e Tecnologia para Amazônia (PPG-CITA) com caráter interdisciplinar, e parceria da Embrapa além de instituições de outros estados, como a Fiocruz (UFAC, 2026).

Na UFAC, a estrutura de inovação é composta pela Pró-Reitoria de Inovação e Tecnologia, com a composição de duas Diretorias, sendo Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia e de Desenvolvimento e Ambientes de Inovação. É uma estrutura diferenciada de outras universidades, pois, na maioria dos casos a inovação divide espaço com a pesquisa e a pós-graduação na estrutura hierárquica. Na UFAC, as Pró-Reitorias são distintas, porque a separação "representa uma resposta estratégica da UFAC para transformar o conhecimento científico em soluções inovadoras que contribuam para o desenvolvimento sustentável do Acre e da Amazônia Ocidental" (UFAC, 2026). Essa mudança organizacional ocorreu em novembro de 2025, como marco para fortalecer a ciência, a inovação e o desenvolvimento sustentável da Amazônia por meio de ações planejadas e integradas.

Na UFAC há dois projetos destaques, parceria da universidade com empresas e fundação de apoio, a FUNDAPE, com a utilização da Lei do Bem, por parte das empresas. Um dos projetos é o Pesquisa Aplicada em Visão e Inteligência Computacional (PAVIC), cujo objetivo é formar recursos humanos com habilidade para aplicar as mais modernas técnicas e ferramentas de *softwares* nessa área. A implantação do projeto estruturou um laboratório equipado com computadores e *softwares*, mobiliário, etc. O outro é o Projeto Webacademy: Capacitação em Desenvolvimento *Web Full-Stack*, com o objetivo de formar recursos humanos para o desenvolvimento *web*. Vê-se que o mecanismo de incentivos fiscais da Lei do Bem favorece a relação universidade-empresa, bem como contribui para a ampliação da infraestrutura laboratorial de PD&I, fortalecendo o SRI/AC, principalmente na formação de recursos humanos em áreas estratégicas da política industrial.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC) há oferta de três cursos técnicos integrados ao ensino médio e cinco cursos técnicos subsequentes. Enquanto os cursos de graduação há oferta de três tecnólogos, um bacharelado e duas licenciaturas. Além de quatro ofertas de pós-graduação do tipo especialização *lato sensu* e dois mestrados profissionais, com destaque para o Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) (IFAC, 2026).

O Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação do IFAC realiza o gerenciamento da política de incentivo ao empreendedorismo e inovação, bem como a viabilização de estratégias e ações relacionadas à propriedade intelectual e uso de novas tecnologias nos âmbitos interno e externo. Um dos projetos destaques no IFAC é o *Aquiry InovaHub*, um centro de inovação, recém inaugurado, para geração de negócios,

qualificação técnica e fortalecimento das cadeias produtivas locais em parceria com Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). Esse centro de inovação conta com um laboratório *maker* e apoio da Incubadora de Empreendimentos do Acre (INCUBAC). O NIT do IFAC também gerencia a INCUBAC, incluindo sua vinculação à Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC), que possibilita maior representatividade ao estar vinculada a uma rede de ambientes de inovação (ANPROTEC, 2026). Um dos destaques da INCUBAC foi a realização da graduação de incumbação da *startup* Encantos da Floresta, reforçando seu papel no fortalecimento de negócios inovadores vinculados ao ecossistema de inovação institucional.

Uma contribuição para o SRI/AC está na implantação da Faculdade Estadual do Acre, cuja primeira etapa predial foi recém-inaugurada, pois, como em outros estados, uma estrutura de conhecimento ampliada, aumenta também a produção e divulgação científica. A faculdade tem objetivo de ofertar cursos técnicos e superiores, focado em Gestão Pública, Comércio Exterior e Gestão do Agronegócio, justamente as áreas da base produtiva, de maior preponderância no estado. Atualmente, a estrutura de conhecimento federal é complementada pelas instituições privadas para o ensino superior com 6 instituições registradas (Acre em Números, 2023).

Entre as instituições privadas estão o Centro Universitário do Norte (Uninorte), a Estácio Unimeta, Centro Universitário U-Verse (CREA, 2026) e Faculdade de Desenvolvimento Sustentável de Cruzeiro Do Sul, mantida pelo Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Vale do Juruá (IEVAL) (IEVAL, 2026), Faculdade Diocesana São José (Fadisi, 2026). Destaca-se a Uninorte com a oferta de 17 cursos de graduação presencial e 10 cursos a distância, enquanto a Estácio Unimeta possui cinco cursos de graduação presencial, porém há oferta de diferentes cursos a distância na plataforma da universidade que são oferecidos para todas as unidades da instituição no país (Uninorte, 2026; Estácio de Sá, 2026).

Quadro 2 – Projetos desenvolvidos na Embrapa no estado do Acre – 2015 a 2026

Período	Título	Descrição
2024-2026	Registro dos sistemas agrícolas tradicionais do Alto Juruá – RSAT.	O objetivo é reunir informações sobre os sistemas agrícolas tradicionais do Alto Juruá. A iniciativa visa valorizar os conhecimentos tradicionais e a agrobiodiversidade manejada por povos indígenas e comunidades tradicionais da região, a fim de promover a conservação da floresta em pé e incentivar cadeias produtivas sustentáveis, como a farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul (IG) e os feijões crioulos do Alto Juruá, abrangendo sete municípios do Acre e dois do Amazonas.
2022-2024	Inovações para o desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira	O objetivo é conciliar a melhoria da renda de produtores familiares e populações tradicionais com a conservação e o uso sustentável dos recursos florestais na Amazônia. A iniciativa conta com apoio financeiro do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e a parceria vai possibilitar o desenvolvimento de tecnologias que agregam valor aos produtos da biodiversidade amazônica e ajudam o produtor a fazer a transição da agricultura de derruba e queima para sistemas mais produtivos e sustentáveis.
2019-2023	Tecnologias para o fortalecimento da produção sustentável de mandioca por produtores familiares na Amazônia- MandioTec.	Promover a apropriação de tecnologias e conhecimentos para o aumento da produtividade e renda da mandioca, com agregação de valor aos produtos derivados e produzidos na região Amazônica.
2015-2019	Desenvolvimento de cultivares de amendoim forrageiro para uso em sistemas sustentáveis de produção pecuária (ARACHISFOR).	O objetivo é desenvolver novas cultivares de amendoim forrageiro para uso em sistemas pecuários, visando contribuir com o aumento da sustentabilidade e da intensificação da produção animal a pasto nos diferentes biomas brasileiros.

Fonte: Elaboração própria (2026).

A Funtac, criada em 1987, a partir da Lei Ordinária nº 871/1987, atua hoje como ICT e possui uma base laboratorial que nasceu junto com a instituição. A estrutura laboratorial conta com o Laboratório de Tecnologia da Madeira (LTM), cujo objetivo é consolidar estudos e pesquisas tecnológicas de produtos florestais madeireiros (madeira maciça, resíduos florestais e materiais alternativos, como, por exemplo, o bambu). Em 1989, o Laboratório de Asfalto foi criado para contribuir na melhoria da qualidade do asfalto em todo o estado do Acre, por meio de testes e levantamento de dados. O Laboratório de Argamassa e Concreto foi fundado em 1992, para prestar um serviço laboratorial na área da construção

civil. Além disso, a Funtac possui o Laboratório de Produtos Naturais, para a realização de pesquisas científicas voltadas para a utilização de espécies da flora amazônica na confecção dos mais diversos produtos fitoterápicos e fitocosméticos; e o Laboratório de Sementes Florestais, para pesquisas com sementes da flora nativa.

Para o SRI/AC a Embrapa Acre contribui de forma impactante, pois, além de sua estrutura laboratorial, com a unidade sede na capital Rio Branco, possui um escritório no município de Cruzeiro do Sul, no Vale do Juruá. É uma empresa pública, vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), classificada como ICT no SRI/AC, com o objetivo de desenvolver a base tecnológica de um modelo de agricultura e pecuária genuinamente tropical. As parcerias com a Embrapa Acre são realizadas com todos os tipos de instituições, públicas ou privadas, brasileiras e estrangeiras, com o intuito de fomentar a inovação e o ambiente produtivo e social. Com a atuação ecorregional para a geração de conhecimentos e tecnologias, bem como o planejamento territorial do estado, a partir da produção florestal e agropecuária brasileira (Embrapa, 2026).

Na base de dados de projetos da Embrapa Acre são encontradas 14 ocorrências, sendo 13 com *status* de concluído e uma em execução. Considerando os últimos dez anos, pode-se observar no Quadro 2 os projetos desenvolvidos.

Em relação às tecnologias desenvolvidas e que estão disponíveis a parcerias ou licenciamento por parte da Embrapa Acre, na plataforma há 34 ocorrências, sendo que 29 dessas foram desenvolvidas no estado. Outras cinco, embora constem desenvolvidas em outras unidades, apresentam-se com ativos vinculados ao SRI/AC. O licenciamento de tecnologias é uma prática incentivada pela legislação de inovação, principalmente pelo marco legal, a Lei nº 13.243/2016, que faculta à ICT pública celebrar contrato de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida isoladamente ou por meio de parceria.

Quadro 3 – Projetos desenvolvidos pelo ICMBio na base avançada do CNPT no estado do Acre – 2026

Localização	Projeto
Acre	Etnoconhecimento Zooterápico de Populações Tradicionais em Unidades de Conservação da Região do Médio Iaco/AC
Acre	Manejo Participativo de Quelônios na Reserva Extrativista do Alto Tarauacá/ Acre
Acre	Ciclo de Palestras: Pesquisa e Conservação da Sóciobiodiversidade Associada a Povos e Comunidades Tradicionais no Estado do Acre
Todas as bases	Estudo para Elaboração de Parâmetros para definição do Perfil de Beneficiários e Usuários em Resexs, RDs e Flonas
Todas as bases	Formação da Rede de Pesquisa das Populações Tradicionais
Todas as bases	Construção de instrumentos para Avaliação dos Impactos Sociais das Unidades de Conservação

Fonte: Elaboração própria, a partir da página institucional do CNPT/ ICMBi/ o que fazemos, 2026.

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) atua no Acre, por meio da sua gerência na região Norte, sediada no estado do Pará. A instituição é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), cuja função é gerir, proteger, monitorar e fiscalizar as Unidades de Conservação Federais. Além de promover e fomentar a pesquisa e o monitoramento; desenvolver políticas públicas em conjunto com as comunidades tradicionais que vivem no interior ou entorno das unidades de conservação; entre outras (ICMBio, 2026). No estado existem 11 Unidades de Conservação, que são parques ou reservas geridas compostas por áreas de rica biodiversidade, divididas em dois grandes grupos – o de Proteção Integral e o de Uso Sustentável, incluindo as do tipo Reserva Extrativista (RESEX) (ICMBio, 2026). A Reserva Extrativista Chico Mendes, criada em 1990, situada no estado do Acre, abrange municípios como Assis Brasil, Brasiléia, Capixaba, Xapuri, Sena Madureira e Rio Branco, com mais de 970.570 hectares que protege a floresta amazônica e garante o modo de vida da população local, com foco no extrativismo de castanha e látex, agricultura de subsistência e manejo comunitário (Brasil, 2018).

No Diretório de Grupos de Pesquisas do CNPq constam dois grupos de pesquisa para a região Norte, embora o ICMBio seja um ator de relevância no SRI/AC na articulação de políticas de desenvolvimento da região, já que a atividade extrativista, principalmente da madeira e castanha, ainda é parte da base econômica do estado. O ICMBio possui, também, no Acre uma base avançada do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Sociobiodiversidade Associada a Povos e Comunidades Tradicionais (CNPT), cujo objetivo é a promoção da pesquisa cien-

tífica em manejo e conservação de ambientes e territórios utilizados por povos e comunidades tradicionais, seus conhecimentos e modos de organização social; e estudos sobre formas de gestão dos recursos naturais, em apoio ao manejo das Unidades de Conservação federais. O CNPT executa projetos em suas bases avançadas, sendo no Acre (Brasil, 2024), conforme Quadro 3.

A segunda busca foi realizada na Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa MCTI, cujo objetivo é reunir informações sobre a infraestrutura de pesquisa nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) no país, conforme consta na Tabela 2. UFAC e IFAC possuem, juntas, 61 laboratórios cadastrados.

Tabela 2 – Laboratórios cadastrados por instituição no estado do Acre – 2026

Instituição	Número de grupos de pesquisa
Universidade Federal do Acre (UFAC)	34
Faculdade Estadual do Acre (em implantação)	00
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC)	27
Centro Universitário Uninorte	00
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)	03
Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funta)c	05
Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas (INPA)	01

Fonte: Plataforma do MCTI (2026). Consulta em 30/03/2026.

O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) possui um Núcleo no Acre, por meio do Laboratório de Apoio à Pesquisa (LabNupac), atendendo pesquisadores no Acre ou na sede em Manaus. O objetivo é para realizar o processamento inicial de amostras de plantas e de solo realizado colhidas por pesquisadores que, após, as amostras processadas no LabNupac são enviadas para avaliações mais detalhadas em laboratórios especializados na sede do INPA em Manaus. O INPA é uma unidade de pesquisa do MCTI, com a missão de "gerar e disseminar conhecimentos, tecnologias e inovações e capacitar pessoas para contribuir na formulação de políticas públicas e ações para o desenvolvimento sustentável da Amazônia» (INPA, 2022, p. 4). Possui programas de pesquisa como: a) Programa de bases Científicas e Tecnológicas em biodiversidade, conservação e o desenvolvimento sustentável para a Amazônia; b) Programa de bases Científicas e Tecnológicas em saúde e bem estar social para a Amazônia; c) Programa de bases Científicas e Tecnológicas em usos da Terra e Mudança climática para a Amazônia.

O portfólio de projetos do INPA apresenta uma combinação de parceiros, institucionais (tal como o CNPq) e empresas (brasileiras e estrangeiras), com associação aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, da agenda da Organização das Nações Unidas (ONU). Esses objetivos foram construídos por líderes mundiais para que, coletivamente, a humanidade pudesse dissociar o crescimento econômico da pobreza, da desigualdade e das mudanças climáticas (GBC Brasil, 2026), como pode ser visto na Figura 2. Para o SRI/AC, tanto o INPA, por intermédio do seu núcleo em Rio Branco, quanto os resultados dos projetos, são relevantes na união de esforços para o desenvolvimento local, de forma sustentável, considerando que o território e a base da economia estão no bioma da Amazônia.

Figura 2 – Projeto IETÉ / INPA – SAMSUNG – Rede de monitoramento ambiental da Bacia Hidrográfica do Educandos P. D & I

Fonte: Adaptado com base em Portfólio de Projetos do INPA (Mapa Estratégico 2021-2031).

Na Figura 2 pode-se observar a combinação de atores, políticas públicas e investimentos para a realização de projetos que contribuem com o desenvolvimento econômico do estado, considerando as especificidades do território – Amazônia Legal – em interação, tal como constata na teoria sobre sistemas de inovação. Assim, a interação desses atores é que materializam a existência do SRI/AC. Para a execução do projeto há uma combinação de atores para o financiamento e o alinhamento de políticas públicas como a Agenda 2030 da ONU e de CT&I, apresentando a relação universidade-empresa na centralidade da atividade inovativa.

4.4 Atores intermediários e redes

Um dos atores intermediários de relevância no SRI/AC é o SENAI Hub de Inovação e Tecnologia, que representa um "ambiente de conexão entre o setor empresarial, a rede de institutos SENAI e demais atores que compõem o sistema local de inovação com o objetivo de promover o desenvolvimento, a competitividade do setor empresarial" (SENAI, 2026). Essa unidade do SENAI oferta soluções sob medida em educação, tecnologia e inovação para empresas, indústrias e *startups*, bem como serviços técnicos especializados, consultorias, ensaios e a execução de projetos PD&I com Instituto SENAI de Inovação (ISI) ou de Tecnologia (IST). Assim, no SRI/AC, o SENAI Hub de Inovação e Tecnologia se torna um captador da demanda, direcionando a solução sob demanda e articulando com outras unidades.

Ainda que fora do SRI/AC, mas na região norte do país, as duas unidades, ISI Manaus em microeletrônica e ISI Belém em Tecnologias Minerais, contribuem com o fortalecimento da rede de inovação. A estratégia do sistema SENAI é de concentrar as unidades ISI em áreas com forte base industrial, porém podem atender empresas de todo o país, por meio de uma especialidade técnica (SENAI, 2026).

Segundo dados da ANPROTEC e na plataforma do MCTI a única incubadora cadastrada é a INCUBAC, que foi detalhada na seção do setor produtivo. Não foram encontrados registros para busca por parques tecnológicos. No entanto, na plataforma do MCTI encontram-se alguns laboratórios cadastrados, para além da infraestrutura de pesquisa existente nas ICTs.

Um ator de ação intermediária é a Fundação de Apoio e Desenvolvimento ao Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária no Acre (FUNDAPE), instituição de direito privado, sem fins lucrativos, com atuação no apoio à UFAC, na execução dos projetos de ensino, pesquisa e extensão no Acre. Tem como missão contri-

buir com a UFAC e demais ICTs credenciadas e autorizadas para o desenvolvimento institucional, científico, tecnológico, de inovação e social. As relações das fundações de apoio com as ICTs foram regulamentadas por meio do Decreto nº 7423/2010 e exercem um papel de destaque junto às ICTs na execução administrativa e financeira de projetos.

Em consulta ao painel de projetos da FUNDAPE, na aba transparência, observa-se um crescimento no número comparando os últimos cinco anos, conforme Tabela 3:

Tabela 3 – Evolução de projetos contratados/executados pela FUNDAPE no estado do Acre – 2021 a 2026

Instituição ano	Número de projetos
2021	24
2022	34
2023	84
2024	61
2025	71
2026	06
Total de projetos =	280

Fonte: Elaboração própria, a partir de consulta ao Portal da Transparência da FUNDAPE em 10/04/2026.

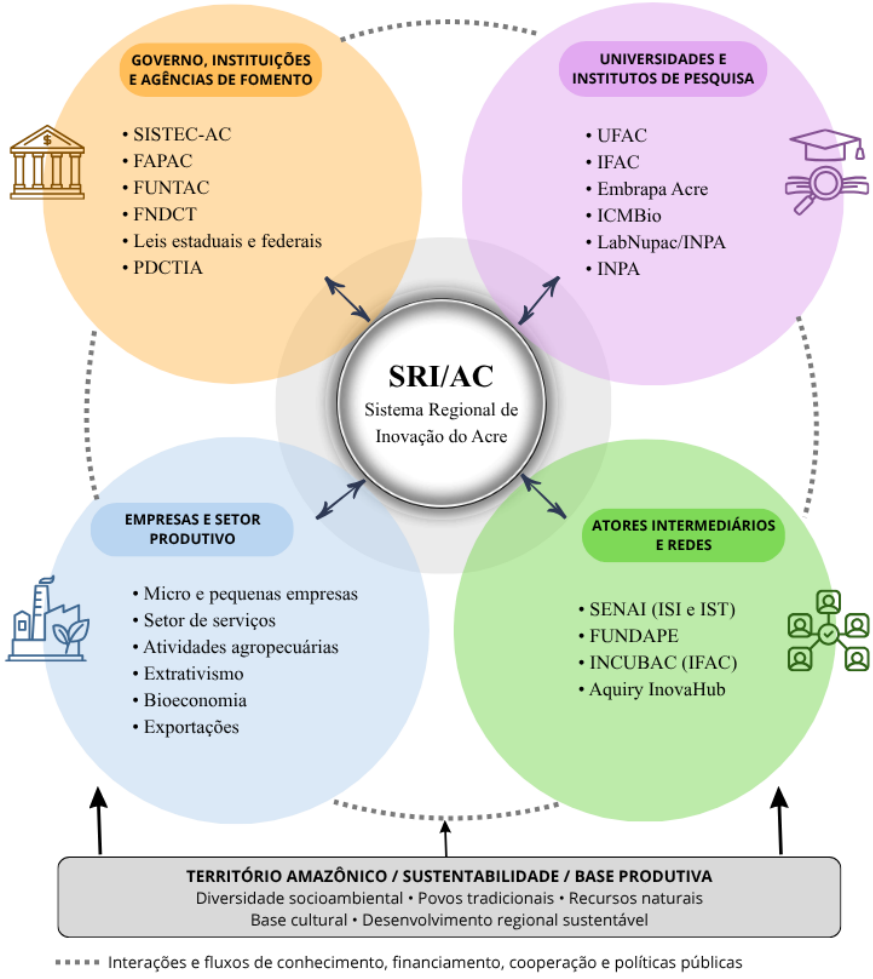
A FUNDAPE é credenciada pela UFAC e possui outras ICTs autorizadas a partir deste credenciamento, como o IFAC. No relatório de gestão de 2023, aprovado pelo Conselho Curador e publicado no sítio da fundação, encontram-se as seguintes instituições autorizadas, das quais a FUNDAPE executa projetos e outras parcerias institucionais:

a) ICTs autorizadas junto à FUNDAPE:
   Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)
   Universidade Federal de Rondônia (UNIR)
   Universidade Federal de Roraima (UFRR)
   Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO)

b) Parcerias indicadas no relatório de gestão 2023: a) Prefeituras Municipais no estado do Acre; b) Secretaria de Estado de Saúde – AC; c) Secretaria de Estado de Educação – AC; d) Fundação Nacional de Saúde (Funasa).

Em síntese, os atores intermediários e redes desempenham papel relevante na articulação do SRI/AC, ao atuarem como mecanismos de conexão entre a base científica, o setor produtivo e as políticas públicas. A análise evidencia a presença de iniciativas importantes que contribuem para a mediação entre os diferentes agentes do sistema. Contudo, observa-se que essa estrutura se organiza a partir de um conjunto ainda restrito de atores, o que pode indicar desafios quanto à ampliação das interações e ao fortalecimento das dinâmicas sistêmicas de inovação no território.

Figura 3 – Representação aproximada do Sistema Regional de Inovação do Acre (SRI/AC): atores e interações



Fonte: Elaboração própria.

A partir da análise realizada, elaborou-se uma representação gráfica do SRI/AC com o objetivo de sintetizar, de forma integrada, os principais atores identificados e suas relações no território. A Figura 3 evidencia a organização do sistema por meio das categorias adotadas: empresas e setor produtivo; governo, instituições e agências de fomento; universidades e institutos de pesquisa, e atores intermediários e redes. Trata-se de uma representação analítica, conforme os dados levantados ao longo da pesquisa.

5. Avaliação: características centrais

O mapeamento dos atores do SRI/AC foi realizado a partir do contexto de território – área da Amazônia Legal onde as ações de planejamento e políticas públicas são realizadas tendo em vista o desenvolvimento e a preservação da Amazônia, tal como difundido pela geografia econômica evolucionária, na afirmação de Boschma e Martin (2010), de que *geography matters* (geografia importa). Nesse sentido, o setor produtivo foi analisado considerando que o território acreano é historicamente ocupado por povos indígenas e outras comunidades tradicionais, conforme o reconhecimento desta definição na Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (Brasil, 2007). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população indígena do estado soma cerca de 31,7 mil pessoas, correspondendo a aproximadamente 3,8% da população estadual, segundo o Censo Demográfico 2022.

No contexto do Acre, onde o estado apresenta uma forte presença de áreas protegidas, terras indígenas e unidades de conservação, tratar a preservação da Amazônia e o desenvolvimento econômico exige reconhecer que esses objetivos não são necessariamente opostos, mas constituem um desafio de conciliação entre conservação ambiental, inclusão social e dinamização econômica regional. Assim, atores governamentais como a SUDAM exercem papel crucial como mecanismos de coordenação e retenção do aprendizado, como visto em Boschma e Martin (2010), quanto à capacidade de um território sustentar interações produtivas e cognitivas ao longo do tempo. A SUDAM, por meio da coordenação do Programa de Desenvolvimento Científico, Tecnológico e de Inovação da Amazônia Legal (PDCTIA), atua no fortalecimento da região, com vistas a diminuir as desigualdades socioeconômicas da Amazônia Legal, por meio de atividades de PD&I.

O ICMBio é um ator destaque no desenvolvimento de políticas públicas em conjunto com as populações tradicionais que vivem no interior ou entorno das unidades de conservação, principalmente ao realizar pesquisa e desenvolvimen-

to na região. Conforme consulta ao Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (CNPq/Lattes, 2025), a instituição possui dois grupos de pesquisa cadastrados na região Norte, além da base avançada do CNPT, com a execução de projetos, conforme pode ser visto no Quadro 3. O órgão é responsável por gerir as Unidades de Conservação, articulando os planos de manejo com as comunidades locais para o desenvolvimento sustentável, como na Reserva Extrativista Chico Mendes. O extrativismo sustentável permite que o setor produtivo se organize por meio de associações e cooperativas. Conforme o Plano de Manejo da Resex Chico Mendes, existem 15 Associações, 05 Cooperativas e 54 Núcleos de Base (Brasil, 2006).

O SRI/AC exemplifica a necessidade de construir sistemas de inovação a partir das realidades institucionais e produtivas locais, a partir da compreensão dos fatores relevantes para o processo inovador (econômicos, organizacionais, institucionais, sociais e políticos), pois na região Norte encontramos atores que desempenham diversos papéis ao mesmo tempo, como no caso do ICMBio que representa a esfera governamental, ou institucional e a de conhecimento. Assim, o conceito de inovação mais amplo adotado neste trabalho se aplica ao SRI/AC, enfatizando, como visto em Bittencourt e Cário (2017), que surge como resultado de processos de aprendizagem, a partir de esforços de pesquisa e desenvolvimento (P&D), quanto de maneira emergente, oriunda das atividades econômicas cotidianas e do conhecimento tácito acumulado.

Um avanço à institucionalização do SRI/AC foi a Lei nº 3.387, de 21 de junho de 2018, ao instituir o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação, conferindo-lhe maior coerência e estabilidade normativa, principalmente para a criação de ambientes promotores de inovação, como parques tecnológicos, incubadoras, aceleradoras e laboratórios abertos, e na promoção de redes interinstitucionais reflete a tentativa de desenvolver o SRI/AC. Neste estudo, foram identificados ambientes de inovação, como a INCUBAC, SENAI Hub de Inovação e o *Aquiry InovaHub*, com laboratório *maker*, que enfatizam o avanço do SRI/AC a partir da institucionalização do sistema de inovação.

Na perspectiva evolucionária, esse cenário indica que o SRI/AC se encontra em uma fase de coevolução institucional inicial, na qual normas e políticas estão sendo formuladas paralelamente à configuração dos atores e das redes de cooperação, principalmente, pelo que se observou no estudo, na conciliação primária do desenvolvimento sustentável e do conhecimento acumulado pelos povos indígenas e comunidades tradicionais. Um ator da rede de cooperação para transferência de tecnologia com o setor produtivo que se destacou no estudo foi o INPA, conforme consta no seu portfólio de projetos. A instituição, vinculada ao MCTI, permite observar a junção de um ator que não apenas promove políticas

públicas, mas também atua na promoção da inovação como um processo endógeno de transformação econômica, em consonância com a perspectiva institucionalista-evolucionária.

Boschma e Martin (2010) destacam o papel das instituições como mecanismos de coordenação e retenção do aprendizado, ao considerar que elas podem tanto refletir quanto moldar as rotas de desenvolvimento de determinada região. Neste sentido, as estruturas de conhecimento, como universidades e institutos de pesquisa, possuem destaque no SRI/AC, principalmente na atuação da UFAC, do IFAC e da Embrapa, seja pelo volume de laboratórios de pesquisa cadastrados na plataforma do MCTI, seja pelo volume de grupos de pesquisas cadastrados no CNPq, bem como pela ênfase na transferência de tecnologias e nos projetos com o setor produtivo. As iniciativas de incubadoras e centros de inovação se originaram desta estrutura. A ampliação da atuação em projetos PD&I da UFAC e do IFAC dependem da ampliação de financiamento, por isso a relevância de programas de fomento, especialmente os do FINEP ou FAPAC.

Ademais a estrutura de conhecimento das instituições de ensino superior do estado, principalmente das duas instituições públicas federais e de duas instituições privadas destacadas neste trabalho, apresenta em torno de 70 cursos de graduação presencial e 14 de educação a distância, sete cursos de especialização *lato sensu* e 21 programas de pós-graduação *stricto sensu*. Para a área da inovação especificamente na UFAC, o Programa de Pós-graduação em Mestrado em Ciência, Inovação e Tecnologia para Amazônia (PPG-CITA) está diretamente relacionado. Assim como o Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) do IFAC. Vê-se que as duas instituições públicas federais promovem a inovação, seja por meio da sua estrutura operacional, como o NIT, na relação universidade-empresa com o setor produtivo, seja na formação acadêmica de forma indutora aos processos inovativos.

A Embrapa, ao entregar à sociedade, o documento "Visão de Futuro do Agro Brasileiro", tem o objetivo de sintetizar estruturas do ambiente de produção de alimentos, fibras e bioenergia no longo prazo, apresentando as megatendências e insumos para "apoiar a Embrapa na tomada de decisão e na elaboração do seu planejamento estratégico, bem como para nortear ações de atores do agro brasileiro" (Embrapa, 2022, p. 1). As megatendências apresentadas demonstram as áreas receptivas à inovação, a partir da trajetória histórica dentro de um contexto global, com destaques: intensificação tecnológica e concentração da produção, agrodigital, adaptação à mudança do clima, biorrevolução etc. Observa-se que a interação dos atores do SRI/AC, enquanto território amazônico, possui um cam-

po para processos inovativos, mas carecem da consolidação de políticas públicas e de financiamento das atividades de PD&I.

Por fim, apesar de o SRI/AC encontrar-se em fase de estruturação, vê-se que as políticas públicas para a Amazônia Legal possuem a intenção de desenvolver a região Norte, com iniciativas colaborativas de esferas governamentais, com forte atuação federal e outros estados federados, como a promoção da inovação por meio de incentivos legais, para empresas que investem em projetos na região.

6. Considerações finais

Este estudo analisou a configuração do Sistema Regional de Inovação do Acre (SRI/AC) a partir da abordagem institucionalista-evolucionária, buscando responder como se configura o Sistema Regional de Inovação do Acre, incluindo seus atores e as condicionantes institucionais e territoriais. Os resultados revelam que a principal contribuição deste estudo reside na articulação entre a abordagem institucionalista-evolucionária e a análise empírica de uma região periférica da Amazônia Legal ainda pouco explorada na literatura sobre sistemas de inovação. A análise evidenciou que a base produtiva do estado reforça a ideia de que *geography matters*, isto é, que a dimensão territorial exerce papel central na configuração dos processos inovativos, uma vez que o SRI/AC se constitui em um território amazônico, onde a formação de novas rotas tecnológicas precisa, de fato, considerar as competências já acumuladas no território, conforme a lógica de *regional branching* destacada pela literatura evolucionária. Nesse contexto, atores como a SUDAM e o ICMBio contribuem para o planejamento de políticas públicas a partir do território e das populações tradicionais e indígenas no estado.

Do ponto de vista institucional, as fundações FAPAC, FUNTAC, FUNDAPE contribuem na articulação de instrumentos de fomento, infraestrutura e políticas de apoio à inovação, com vistas a fortalecer o sistema estadual de CT&I. Destaque ao Programa Centelha 3 foi lançado pela primeira vez no estado, com execução da FAPAC; pela infraestrutura laboratorial voltada para tecnologias de argamassa e concreto, da madeira, do asfalto, produtos naturais e de sementes, ligados à criação da própria fundação na década de oitenta, muito antes da institucionalização do sistema CT&I. E, por fim, a FUNDAPE, com sua atuação de fundação de apoio a ICT, principalmente para a UFAC e IFAC, na execução dos projetos com recursos externos e parcerias com empresas.

As instituições UFAC e IFAC, responsáveis pela produção e difusão de conhecimento, formação de capital humano e geração de empreendimentos inovado-

res são a base da estrutura de conhecimento do SRI/AC, cuja atuação se vê pelo número de *campi* no estado, estrutura laboratorial, grupos de pesquisa cadastrados, promotores da inovação por meio da criação de incubadora, centro de inovação, execução de projetos PD&I, bem como no fortalecimento da relação universidade-empresa. A inauguração das atividades da Faculdade Estadual do Acre amplia a estrutura pública de conhecimento, fortalecendo a rede de formação de capital humano.

O SRI/AC também é fortalecido pela presença e atuação da Unidade Embrapa, de um núcleo de pesquisa do INPA e uma base avançada CNPT do ICMBio, cuja relação com os atores do SRI/AC promovem respostas às demandas regionais, constituindo-se como agentes integradores na produção científica e difusão de conhecimento. Bem como o Senai Hub de Inovação que atua como agente integrador para outras unidades do Instituto SENAI de Inovação para o desenvolvimento de projetos PD&I em atendimento às demandas empresariais da região.

Um avanço significativo é a institucionalização do SRI/AC por meio da Lei nº 3.387, de 21 de junho de 2018, foi instituído o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (Sistec-AC), com a criação de programa de fomento e conselho estadual de CT&I, possibilitando a criação e ampliação de mecanismos de governança, financiamento e coordenação interinstitucional. Atuação que permite a expansão de novos atores do ecossistema de inovação, como o *Aquiry InovaHub*.

Ao evidenciar o papel dos atores, do território e das instituições que compõem o SRI/AC, o trabalho contribui para a compreensão dos sistemas de inovação em contextos periféricos, ao oferecer subsídios analíticos que permitem a ampliação do debate sobre desenvolvimento regional. Apesar dos avanços identificados, persistem desafios relevantes. A articulação entre universidades, governo e setor produtivo ainda pode ser considerada incipiente, e a infraestrutura de ambientes de inovação carece de maior capilaridade e escala.

Em síntese, o SRI/AC exibe uma possível lacuna onde deve ser preenchida com o fortalecimento e diversificação de atores em âmbito estadual, pois sua base está concentrada em atores da esfera federal. Sua consolidação exige continuidade de políticas públicas, ampliação dos mecanismos de coordenação e fortalecimento das instituições intermediárias. Em regiões periféricas, como o Acre, o desafio não reside apenas em criar novos instrumentos, mas em garantir sua integração, no alinhamento às trajetórias produtivas e na capacidade de promover aprendizado coletivo.

Cabe destacar, contudo, que este estudo apresenta limitações inerentes à utilização de dados secundários e à dependência de informações disponíveis em bases institucionais, o que pode restringir a identificação de atores não formali-

zados ou de dinâmicas informais do sistema. Nesse sentido, como desdobramentos, recomenda-se aprofundar estudos sobre a dinâmica das redes de cooperação, o papel das proximidades geográfica, institucional, cognitiva e organizacional, bem como os efeitos de políticas governamentais, como a aplicação de incentivos fiscais em projetos da região. Ademais, futuras pesquisas podem incorporar análises quantitativas, entrevistas com atores-chave e estudos comparativos com outros sistemas regionais, contribuindo para ampliar o entendimento sobre inovação e desenvolvimento em territórios periféricos no Brasil.

Referências

ACRE. Lei nº 3.387, de 21 de junho de 2018. Institui a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre (FAPAC) e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Acre*, Rio Branco, 21 jun. 2018. Disponível em: <https://www.al.ac.leg.br/leis/?p=12143>. Acesso em: 22 mar. 2026.

ACRE. Secretaria de Estado de Planejamento do Acre. *Dados gerais da educação superior no estado*. Disponível em: <https://seplan.ac.gov.br/acre-em-numeros/dados-gerais-da-educacao-superior-no-estado/>. Acesso em: 22 abr. 2026.

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. *PIB cresce em todos os 27 estados do país em 2023*. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/45142-pib-cresce-em-todos-os-27-estados-do-pais-em-2023>. Acesso em: 30 mar. 2026.

ANPROTEC – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. Sobre a Anprotec. Disponível em: <https://anprotec.org.br/site/sobre/>. Acesso em: 30 mar. 2026.

BITTENCOURT, P. F.; CÁRIO, S. A. F. Sistemas de inovação: das raízes no século xix à análise global contemporânea. *In:* RAPINI, M. S.; SILVA, L. A; ALBUQUERQUE, E. da M. e (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação:* fundamentos teóricos *e a economia global*. Curitiba: Ed. Prismas, 2017. p. 331-370.

BOSCHMA, R. A. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

BOSCHMA, R.; GIANELLE, C. Regional Branching and Smart Specialization Policy. *JRC Technical Reports*, n. 06/2104, 2014.

BOSCHMA, R.; MARTIN, R. The Aims and Scope of Evolutionary Economic Geography. *In:* _____. (Ed.). *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. [S.l.: s.n.]. p. 3-42, 2010.

BOSCHMA, R.; FRENKEN, K. Technological Relatedness and Regional Branching. *Papers in Evolutionary Economic Geography* (PEEG), Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG). June 2009.

BOSCHMA, R.; FRENKEN, K. The Spatial Evolution of Innovation Networks: A Proximity Perspective. *In:* BOSCHMA, R. A.; MARTIN, R. (Ed.). *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Cheltenham: Edward Elgar, 2010. p. 120-135.

BOSCHMA, R.; FRENKEN, K. The Emerging Empirics of Evolutionary Economic Geography. *Journal of Economic Geography*, v. 11, n. 2, p. 295-307, 1 mar. 2011.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Plataforma Nacional de*

Infraestrutura de Pesquisa (PNIPE). Disponível em: ‹https://pnipe.mcti.gov.br/›. Acesso em: 30 mar. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.969, de 26 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a política industrial para o setor de tecnologias da informação e comunicação e para o setor de semicondutores e altera a Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, a Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, a Lei nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002, e a Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991. *Diário Oficial da União* Brasília, DF: Presidência da República, 27 dez. 2019. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/Lei/L13969.htm›. Acesso em: 2 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993 e a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 12 jan. 2016. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm›. Acesso em: 14 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 1.806, de 6 de janeiro de 1953. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia e cria a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA). *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 7 jan. 1953.

BRASIL. Lei nº 5.173, de 27 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, extingue a SPVEA e cria a SUDAM. *Diário Oficial da União*, Brasília, 31 out. 1966. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5173.htm›. Acesso em: 14 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225 da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). *Diário Oficial da União*. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: ‹https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/populacoes-tradicionais/snuc_lei_9985_2000.pdf›. Acesso em: 21 abr. 2026.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Plano de manejo da Reserva Extrativista Chico Mendes*. Brasília, DF: ICMBio, 2018. Disponível em: ‹https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/resex-chico-mendes/arquivos/plano_de_manejo_reserva_extrativista_chico_mendes.pdf›. Acesso em: 21 abr. 2026.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Sociobiodiversidade Associada a Povos e Comunidades Tradicionais (CNPT)*: o que fazemos. Brasília, DF: ICMBio, 2024. Disponível em: ‹https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/povos-e-comunidades-tradicionais/o-que-fazemos/o-que-fazemos›. Acesso em: 21 abr. 2026.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Sociobiodiversidade Associada a Povos e Comunidades Tradicionais (CNPT)*: quem somos. Brasília, DF: ICMBio, 2024. Disponível em: ‹https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/povos-e-comunidades-tradicionais/quem-somos/quem-somos›. Acesso em: 21 abr. 2026.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm›. Acesso em: 21 abr. 2026.

BRASIL. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). *Programa de Desenvolvimento Científico, Tecnológico e de Inovação da Amazônia Legal (PDCTIA) 2024-2027*. Belém: SUDAM, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/sudam/pt-br/assuntos/pdctia/pdctia-atualizado-2026.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2026.

CAMPOS, Í.; COSTA, F. de A. *O estado do Acre*: crise estrutural e limites do preservacionismo. Papers do NAEA, n. 14. Belém: NAEA/UFPA, 1993.

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINORTE. UNINORTE. Rio Branco: UNINORTE, [s.d.]. Disponível em: <https://uninorteac.edu.br/>. Acesso em: 28 mar. 2026.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Perfil da Indústria* – Acre. Disponível em: <https://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/estado/ac>. Acesso em: 30 mar. 2026.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (DGP). Brasília, DF: CNPq, [s.d.]. Disponível em: <https://lattes.cnpq.br/web/dgp>. Acesso em: 1 abr. 2026.

CREA-AC – CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ACRE. *Colégio de Entidades Regionais* – Acre. Disponível em: <https://creaac.org.br/colegio-de-entidades-regionais-acre/>. Acesso em: 22 abr. 2026.

DOSI, G. Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, v. 26, n. 3, p. 1.120-1.171, 1988.

EDQUIST, C. *Systems of Innovation*: Technologies, Institutions and Organizations. [S.l.]: Routledge, 2013.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2022, p. 1. *Visão de futuro do agro brasileiro*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao-de-futuro>. Acesso em: 5 maio 2026.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Ativos para parcerias*: cooperação com a Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/ativos-para-parcerias#cooperacao-com-a-embrapa>. Acesso em: 14 abr. 2026.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Embrapa Acre*: busca de soluções tecnológicas. Rio Branco: Embrapa Acre, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/acre/busca-de-solucoes-tecnologicas>. Acesso em: 14 abr. 2026.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Projetos* – Embrapa Acre. Disponível em: <https://www.embrapa.br/acre/projetos>. Acesso em: 14 abr. 2026.

FADISI. *FADISI* – Faculdade Diocesana São José. Disponível em: <https://www.fadisi.org.br/>. Acesso em: 22 abr. 2026.

FAPAC – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO ACRE. *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre*. Disponível em: <https://fapac.ac.gov.br/>. Acesso em: 28 mar. 2026.

FIEAC – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO ACRE. *Sistema FIEAC*. Disponível em: <https://www.fieac.org.br. Acesso em: 30 mar. 2026.

FUNDAPE – FUNDAÇÃO DE APOIO AO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. *Transparência*. Rio Branco: FUNDAPE, [s.d.]. Disponível em: <https://fundape.com.br/transparencia>. Acesso em: 10 abr. 2026.

FUNTAC – FUNDAÇÃO DE TECNOLOGIA DO ESTADO DO ACRE. *Quem somos*. Rio Branco: FUNTAC, [s.d.]. Disponível em: ‹https://funtac.ac.gov.br/sub-item-2-1/›. Acesso em: 28 mar. 2026.

FUNTEC – FUNDAÇÃO DE TECNOLOGIA DO ESTADO DO ACRE. *Fundação de Tecnologia do Estado do Acre*. Disponível em: ‹https://funtec.ac.gov.br/›. Acesso em: 28 mar. 2026.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL (GBC Brasil). *Como as construções sustentáveis contribuem para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU*? São Paulo: GBC Brasil, 15 out. 2020. Disponível em: ‹https://www.gbcbrasil.org.br/como-as-construcoes-sustentaveis-contribuem-para-os-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/›. Acesso em: 30 mar. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cidades e estados*: Rio Branco (AC). Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2022*: população indígena – resultados do universo. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Amazônia Legal. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15819-amazonia-legal.html›. Acesso em: 14 abr. 2026.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Página institucional*. Brasília: ICMBio, 2024. Disponível em: ‹https://www.gov.br/icmbio›. Acesso em: 14 abr. 2026.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Estação Ecológica Rio Acre*. Brasília: ICMBio, [s.d.]. Disponível em: ‹https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/esec-rio-acre›. Acesso em: 21 abr. 2026.

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Reserva Extrativista Chico Mendes*. Brasília, DF: ICMBio, [s.d.]. Disponível em: ‹https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/resex-chico-mendes›. Acesso em: 21 abr. 2026.

IFAC – INSTITUTO FEDERAL DO ACRE. *INCUBAC* – Incubadora de Empreendimentos do IFAC. Disponível em: ‹https://web.ifac.edu.br/incubac/›. Acesso em: 30 mar. 2026.

IFAC – INSTITUTO FEDERAL DO ACRE. *Página institucional*. Rio Branco: IFAC, 2024. Disponível em: ‹https://www.ifac.edu.br›. Acesso em: 14 abr. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA. *Institucional*. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpa›. Acesso em: 30 mar. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA). *Direcionamento estratégico 2021-203*1. Manaus: INPA, 2021. Disponível em: ‹https://antigo.inpa.gov.br/arquivos/coaes/1_Direcionamento_Estrategico_INPA_2021-2031.pdf›. Acesso em: 30 mar. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA. *Portfólio de projetos INPA 2022*. Manaus: INPA, 2022. Disponível em: ‹https://antigo.inpa.gov.br/images/escritorio-de-projetos/Portfolio_de_Projetos_INPA_2022.pdf›. Acesso em: 30 mar. 2026.

KRETZER, Jucélio. Sistemas de inovação: as contribuições das abordagens nacionais e

regionais ou locais. *Ensaios FEE*, v. 30, n. 2, p. 863-892, 2010.

LUNDVALL, B.-Å. National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*, v. 14, n. 1, p. 95-119, 2007.

NELSON, R. R. Capitalism as an Engine of Progress. *Research Policy*, v. 19, n. 3, p. 193-214, 1990.

NIOSI, J.; SAVIOTTI, P; BELLON, B.; CROW M. National Systems of Innovation: Search of a Workable Concept. *Technology in Society*, v. 15, p. 207-227, 1993.

PAINEL DA INDÚSTRIA. 2026. Confederação Nacional da Indústria (CNI). *Perfil da Indústria* – Acre. Disponível em: ‹https://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/estado/ac›. Acesso em: 30 mar. 2026.

POSSAS, M. L. Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neo-schumpeteriana. *In*: AMADEO, E J. (Org.). *Ensaios sobre economia política moderna*: teoria e história do pensamento econômico. São Paulo: Marco Zero, 1989. p. 157-177.

PROGRAMA CENTELHA ACRE. *Programa Centelha no Acre*. Disponível em: ‹https://ac.programacentelha.com.br/›. Acesso em: 30 mar. 2026.

ROVERE, La; LÈBRE, R. A contribuição da geografia econômica evolucionária para os estudos sobre conhecimento nas firmas: uma agenda de pesquisa para a análise do caso brasileiro. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 21, p. e022007, 2022.

SCHUMPETER, J. A. *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1989.

SCHUMPETER, J. A. *Capitalismo, socialismo e democracia*. São Paulo: Unesp, 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO DO ACRE (SEPLAN). *Acre em Números* – Economia. Disponível em: ‹https://seplan.ac.gov.br/acreemnumeros/economia/›. Acesso em: 30 mar. 2026.

SENAI-AC – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. *SENAI Hub de Inovação e Tecnologia*. Disponível em: ‹https://senaiac.org.br/senai-hub-inovacao-e-tecnologia/›. Acesso em: 30 mar. 2026.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. *Institutos de Inovação* – SENAI. Disponível em: ‹https://www.senai.portaldaindustria.com.br/institucional/institutos-de-inovacao›. Acesso em: 30 mar. 2026.

SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. *Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA)*: documentos orientadores. Belém: SUDAM, 2024. Disponível em: ‹https://prda.sudam.gov.br/prda.php#documentosOrientadores›. Acesso em: 14 abr. 2026.

SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. *Articulador de investimentos*. Belém: SUDAM, 2024. Disponível em: ‹https://investimentos.sudam.gov.br/como-podemos-ajudar/articulador-de-investimentos/›. Acesso em: 14 abr. 2026.

SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. *Carteira de projetos do Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA)*. Belém: SUDAM, 2024. Disponível em: ‹https://prda.sudam.gov.br/carteira-projetos.php›. Acesso em: 14 abr. 2026.

UFAC – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE. *Página institucional*. Rio Branco: UFAC, 2024. Disponível em: ‹https://www.ufac.br›. Acesso em: 14 abr. 2026.

UFAC – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE. *Pró-Reitoria de Inovação e Empreendedo-*

rismo. Rio Branco: UFAC, 2024. Disponível em: ‹https://www.ufac.br/site/pro-reitorias/proinova›. Acesso em: 14 abr. 2026.

UFAC – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE. *CITA* – Centro de Inovação e Tecnologia da Amazônia. Disponível em: ‹https://www.ufac.br/cita›. Acesso em: 4 maio 2026.

UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ. *Estácio Unimeta* – unidades. Disponível em: ‹https://estacio.br/a-estacio/unidades/unimeta›. Acesso em: 5 maio 2026.

UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ. *Cursos de graduação*. Disponível em: ‹https://estacio.br/cursos/graduacao›. Acesso em: 5 maio 2026.

CAPÍTULO

6

O Sistema de Inovação do Amapá: configuração institucional, entraves estruturais e perspectivas de desenvolvimento regional

Joselito Santos Abrantes
Jadson Luís Rebelo Porto
Edivan Barros de Andrade
Bruno Ricardo da Silva Castro
Diego Saimon de Souza Abrantes

1. Introdução

A evolução da literatura sobre sistemas de inovação consolidou o entendimento de que a capacidade inovativa de um território não advém de esforços isolados de firmas, mas de uma rede complexa de interações entre atores, instituições e políticas públicas. O debate contemporâneo deslocou o eixo analítico para as escalas regional e subnacional, reconhecendo que a inovação é um processo geograficamente situado, dependente de configurações relacionais e institucionais específicas de cada território.

Em territórios periféricos, essa análise torna-se ainda mais crítica, pois a mera existência formal de instituições de ensino e órgãos de fomento não assegura a funcionalidade do sistema; é imperativo investigar a qualidade das conexões, a resiliência das políticas públicas e a capacidade de converter recursos locais em riqueza regional. O Amapá é um exemplo disso. Embora enfrente desafios logísticos e tenha uma baixa diversificação industrial, o estado tem recursos estratégicos importantes, como biodiversidade, e uma crescente mobilização em torno da bioeconomia, da transição energética, do empreendedorismo de base tecnológica e da valorização de cadeias produtivas regionais.

Embora tenham ocorrido avanços institucionais recentes, como a criação da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação (SETEC) e a promulgação da Lei Estadual nº 2.333/2018, o Sistema de Inovação do Amapá (SIE-AP) ainda não foi amplamente investigado academicamente. Este estudo procura abordar essa questão, indagando como esse sistema opera e quais barreiras o impedem de se tornar um motor eficaz de transformação econômica e desenvolvimento regional.

Diante de todo esse contexto, o problema central que essa pesquisa busca responder é: como se organiza o Sistema de Inovação do Amapá, quais são seus principais elementos institucionais e relacionais, quais obstáculos condicionam seu funcionamento e em que medida esse arranjo tem potencial para apoiar a criação de novas trajetórias de desenvolvimento regional? Parte-se do pressuposto de que o Amapá possui um sistema de inovação, com instituições, instrumentos e iniciativas em operação, mas que ainda enfrenta fragilidades de coordenação, baixa densidade relacional, forte dependência do setor público e limitações de escala que restringem sua capacidade de operar como base mais expressiva de transformação econômica.

O objetivo geral deste estudo é analisar a estrutura organizacional, os mecanismos de governança, as capacidades operacionais, as relações entre os agentes envolvidos, os entraves e as perspectivas de fortalecimento do Sistema de Inovação do Amapá. Especificamente o estudo busca: i) descrever os aspectos conceituais, teóricos e evolutivos relacionados aos sistemas de inovação; ii) explorar o contexto histórico e institucional do marco de ciência, tecnologia e inovação no Amapá; e iii) evidenciar as competências, forma de atuação, resultados e desafios do Sistema de Inovação amapaense.

A relevância deste estudo aparece em três níveis. No acadêmico, ajuda a suprir a falta de análises sobre o Sistema de Inovação do Amapá, um tema pouco presente na literatura sobre desenvolvimento regional e inovação na Amazônia periférica. No analítico, vai além das descrições institucionais, explorando o sistema de forma funcional, relacional e estratégica. E, no político-institucional, oferece subsídios para melhorar a governança, o financiamento e a articulação entre atores do ecossistema estadual.

Além da introdução, o capítulo traz quatro outras seções. A segunda apresenta o debate teórico-analítico sobre sistemas regionais de inovação, seus limites em contextos periféricos e o marco institucional de CT&I do estado. A terceira detalha os procedimentos metodológicos usados. A seção quatro trata da avaliação dos achados, combinando as entrevistas com o quadro teórico. Finalmente, a quinta seção apresenta as conclusões do estudo e as repercussões do caso do

Amapá para a discussão sobre inovação e desenvolvimento regional em áreas periféricas.

2. Tratamento teórico-analítico

2.1 Políticas regionais de inovação e desenvolvimento de novas trajetórias em contextos periféricos

A literatura recente sobre políticas regionais de inovação aponta que os modelos neoliberais, que se concentram apenas no mercado e no indivíduo, e as visões sistêmicas tradicionais, que muitas vezes se limitam a descrições estáticas do território, não são suficientes. A superação desses paradigmas é fundamental para o desenvolvimento de novas trajetórias de desenvolvimento regional (*new path development*). Enquanto a visão neoliberal reduz a inovação a ajustes de mercado, a abordagem sistêmica convencional frequentemente falha ao se tornar territorialmente restrita e pouco orientada à sustentabilidade no longo prazo (Tödtling; Trippl, 2018). Em regiões periféricas, de acordo com os autores a baixa densidade de mercado e a escassez de capital privado tornam a ação pública e a coordenação institucional elementos indispensáveis, já que a inovação dificilmente emergirá de forma espontânea apenas pelas forças de mercado.

2.1.1 Contribuição, limites da abordagem dos Sistemas Regionais de Inovação e falhas transformacionais

A literatura sobre Sistemas Regionais de Inovação (SRI) representou avanço importante ao deslocar o foco analítico da firma isolada para o conjunto de atores, instituições, redes e políticas que estruturam a dinâmica inovativa. Edquist (1997) define os sistemas de inovação como arranjos compostos por organizações e instituições que interagem na produção, difusão e uso de conhecimento economicamente relevante, ampliando a compreensão da inovação para além dos recursos tecnológicos, ao incorporar capacidades institucionais, coordenação e densidade relacional.

Para Asheim e Gertler (2005), o SRI constitui um nível meso de governança econômica, situado entre a escala nacional e a firma, podendo ser entendido como a infraestrutura institucional que apoia a inovação na estrutura produtiva regional. A tipologia dos SRIs oferece caminhos para esta análise, distinguindo entre sistemas enraizados localmente, sistemas em rede e sistemas nacionalmen-

te regionalizados (Asheim, 1998). Conforme indicam Asheim e Gertler (2005), sistemas mais conectados a fluxos externos costumam demandar ação pública deliberada, especialmente quando se busca ampliar a infraestrutura de conhecimento, atrair capacidades técnicas e promover ambientes institucionais favoráveis à inovação. Essa classificação é essencial para entender o Amapá, onde o fortalecimento do sistema não depende apenas do localismo, mas de conexões robustas com redes externas de financiamento e conhecimento científico. Conforme sustentado por Lundvall (1992) e Cassiolato e Lastres (2005), a inovação é um processo socialmente enraizado que exige limites sociais ao mercado e intervenção deliberada do Estado para mitigar assimetrias.

Nesse cenário, muitos dos estudos de SRI, de acordo com esses autores, cometem o equívoco do "territorialismo fechado" ou se limitam a criar inventários burocráticos de instituições, sem refletir a dinâmica real das relações. Para superar isso, é preciso concentrar-se nas funções do sistema: ele é capaz de mobilizar recursos e promover a experimentação? (Bergek et *al*., 2008; Markard; Raven; Truffer, 2012 *apud* Tödtling; Trippl, 2018).

Nesse contexto, o Sistema de Inovação do Amapá não pode ser avaliado somente pela identificação formal de seus elementos; é necessário considerar a profundidade das conexões, a capacidade de coordenação, a participação em redes externas e a orientação estratégica das políticas públicas. Regiões periféricas como o Amapá dificilmente conseguem se desenvolver apenas com recursos internos, precisando de uma conexão constante com redes globais de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) para garantir legitimidade e investimento.

Tödtling e Trippl (2018) com o suporte teórico de Weber e Rohracher (2012) argumentam que a análise dos sistemas de inovação não pode restringir-se às tradicionais falhas de mercado, de coordenação ou institucionais. É necessário considerar também as chamadas falhas transformacionais, que são bloqueios que impedem o sistema de promover mudanças estruturais orientadas à sustentabilidade e ao futuro. Entre essas falhas, destacam-se a falta de direcionalidade, a dificuldade de converter necessidades sociais e econômicas em sinais consistentes para a inovação, a falta de coordenação de políticas e a baixa capacidade de monitoramento, aprendizagem e ajuste institucional.

Nesse cenário, o conceito de "falhas transformacionais" torna-se central. O Sistema de Inovação do Amapá pode ser interpretado como um arranjo que sofre de direcionalidade estratégica incerta, fragmentação entre seus membros e uma baixa capacidade de aprender com os próprios resultados. Essas falhas impedem que o sistema promova mudanças estruturais voltadas ao futuro. Portanto, a política de inovação moderna deve ir além da correção de mercado, agindo como

estratégia deliberada de transformação territorial que articula capacidades locais com objetivos explícitos de diversificação produtiva.

Em resumo, Tödtling e Trippl (2018), argumentam que as políticas regionais de inovação atuais devem ir além tanto da perspectiva neoliberal, focada na ação espontânea do mercado e do empreendedor, quanto da abordagem sistêmica tradicional, que geralmente foca na descrição de atores e instituições. Segundo os autores, o surgimento de novas trajetórias para o desenvolvimento regional requer estratégias focadas na transformação territorial, que integrem capacidades locais, conexões externas, coordenação em múltiplas escalas e metas claras de sustentabilidade e diversificação da produção.

Em diálogo com esse debate, Abrantes (2010) já advertia, ao examinar o caso amapaense sob a ótica do desenvolvimento local em regiões periféricas do capitalismo, que a simples presença de programas, instituições ou instrumentos de política pública não assegura, por si só, a produção de dinâmicas mais consistentes de desenvolvimento regional. Para o autor, em contextos periféricos, a efetividade dessas estratégias depende da capacidade de articulação entre escalas, da aderência às especificidades territoriais e da construção de bases endógenas minimamente estruturadas, sem desconsiderar a importância das conexões externas. Essa leitura dialoga diretamente com a análise aqui empreendida, ao reforçar que, no Amapá, a consolidação de um sistema de inovação exige mais do que institucionalidade formal: requer densidade relacional, coordenação e capacidade de transformar ativos territoriais em trajetórias sustentáveis de desenvolvimento.

Assim, o SIE-AP será analisado neste capítulo não apenas como arranjo institucional formal, mas como sistema periférico cuja funcionalidade depende da densidade relacional, da coordenação interinstitucional e da capacidade de induzir trajetórias transformadoras territorialmente aderentes.

2.2 Contextualização histórica e institucional do marco de CT&I amapaense

A criação do Sistema de Inovação do Amapá (SIE-AP) é resultado de um processo histórico que se desenvolveu gradualmente, onde empresas, instituições de ensino e pesquisa federais e entidades estaduais do governo e do Sistema S foram, aos poucos, formando uma base regional para a CT&I, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Marcos históricos da institucionalização da CT&I no Amapá

Ano	Marco institucional	Relevância analítica para o sistema de inovação amapaense
1950 (década)	Atuação da ICOMI e articulação com a USP no Amapá	Marco precursor de difusão de conhecimento técnico-científico associado à mineração, evidenciando uma fase embrionária de interação entre atividade econômica estratégica e suporte técnico externo.
1978	Inauguração do SENAI/AP em 9 de março de 1978	Fortalece a formação profissional industrial, ampliando a base técnico-produtiva e a competitividade da indústria amapaense.
1980	Criação do Centro de Apoio à Pequena e Média Empresa do Amapá (CEAG Amapá) em 9 de dezembro de 1980	Consolida uma infraestrutura inicial de apoio empresarial, qualificação gerencial e fortalecimento de pequenos negócios, relevante para a capacidade absortiva das firmas locais.
1980	Início das atividades da Embrapa Amapá como Núcleo de Pesquisa Agropecuária do Amapá	Introduz capacidade científica federal voltada à pesquisa aplicada, especialmente em temas agropecuários e socioambientais adaptados à realidade amazônica.
1981	Estruturação da unidade da Embrapa em 13 de agosto de 1981 (UEPAT de Macapá)	Consolida a pesquisa agropecuária territorializada, ampliando a geração de tecnologias compatíveis com as condições ecológicas do estado.
1986	Lei Federal nº 7.530/1986 autoriza a criação da UNIFAP	Marco fundamental para a formação de capital humano, produção científica e fortalecimento da base acadêmica regional.
1990	Transformação do CEAG Amapá em Sebrae Amapá	Integra o Amapá ao Sistema Sebrae, ampliando o apoio às micro e pequenas empresas e fortalecendo o ambiente de empreendedorismo e inovação incremental.
1991	Decreto nº 0191, de 1º de outubro de 1991, cria o IEPA	Institui a principal estrutura estadual de pesquisa aplicada, reforçando a capacidade endógena de produção de conhecimento científico e tecnológico.
1999	Lei Estadual nº 0452, de 9 de julho de 1999, cria a área estadual de Ciência e Tecnologia, desmembrada da pasta do Meio Ambiente	Marco da autonomização político-institucional da agenda de CT&I no estado, ampliando capacidade de formulação, coordenação e governança setorial.
2006	Lei Estadual nº 969/2006 autoriza a criação da UEAP	Expande a infraestrutura estadual de ensino superior e formação de recursos humanos qualificados.
2006	Lei Estadual nº 996/2006 institui a UEAP	Consolida a universidade estadual como ator relevante da formação científica e tecnológica territorialmente orientada.
2008	Lei Federal nº 11.892/2008 cria o IFAP	Reforça a educação profissional, científica e tecnológica, com maior capilaridade territorial e interface com cadeias produtivas regionais.

2009	Lei Estadual nº 1.438/2009 cria a FAPEAP	Institucionaliza o fomento estadual à pesquisa e à inovação, ampliando a capacidade de financiamento e indução da atividade científica.
2010	Decreto nº 3.903/2010 institui a FAPEAP	Consolida operacionalmente a fundação como mecanismo estratégico de apoio à pesquisa, bolsas e projetos inovadores.
2018	Lei Estadual nº 2.333/2018 – Marco Legal da CT&I no Amapá	Estrutura juridicamente o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do estado, ampliando instrumentos de indução e cooperação com o ambiente produtivo.
2019	Criação da Associação de Tecnologia do Estado do Amapá	Desde a sua criação, a Associação de Tecnologia do Estado do Amapá tem desempenhado papel importante na criação de um ambiente propício para o surgimento e crescimento de startups e empreendimentos inovadores
2022	Lei Estadual nº 2.754/2022 cria o Conselho de Ciência, tecnologia e Inovação do Amapá (CONSECTI)	Fortalece a governança colegiada da CT&I, ampliando a coordenação entre governo, academia e setor produtivo.
2022–2023	Estruturação do Parque Tecnológico/Hub de Inovação	Indicam expansão multiescalar da agenda de inovação, com fortalecimento de ambientes promotores de empreendedorismo, tecnologia e articulação ecossistêmica.

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em legislação federal e estadual, documentos institucionais e literatura especializada.

A consolidação normativa do sistema não equivale, por si só, à sua consolidação funcional, uma vez que a existência de marcos legais e instituições formais não garante densidade relacional, coordenação efetiva nem conversão do conhecimento em dinamismo produtivo. Assim, diante de todo esse contexto histórico, verifica-se que o SIE-AP é fruto de um adensamento gradual. Desde a influência inicial da mineradora Indústria e Comércio de Minério (ICOMI)[1] e a criação de braços técnicos como do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), o Estado buscou qualificar sua base produtiva. Em termos analíticos, tais instituições cumprem papel relevante em sistemas de inovação de baixa densidade, ao ampliar a capacidade absortiva das firmas, qualificar mão de obra e difundir inovação incremental (Lundvall, 1992).

A chegada de instituições federais como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) e o Institu-

1. A ICOMI, especialmente, a partir da década de 1950, introduziu no Amapá, dinâmicas de modernização econômica e articulação com conhecimento técnico-científico externo, inclusive com referência à presença da Universidade de São Paulo (USP) no território (Porto, 2003).

to Federal do Amapá (IFAP) marcou uma etapa de maturidade,[2] sendo decisiva para a criação de uma base de conhecimento local que reduzisse a dependência externa de competências técnicas. No âmbito estadual, a criação do IEPA e a posterior autonomização da agenda de ciência e tecnologia em 1999[3] elevaram o setor ao nível estratégico da gestão pública. A fundação da Universidade Estadual do Amapá (UEAP) e da Fundação de Pesquisa do Estado do Amapá (FAPEAP) consolidou o "tripé" formação, pesquisa e fomento, criando uma rede de cooperação interinstitucional que é vital para reduzir a fragmentação em sistemas emergentes.[4]

Atuando de forma conjunta, essas instituições, fortalecem o sistema regional ao integrar formação, pesquisa e financiamento, aspectos considerados fundamentais para a consolidação de sistemas regionais de inovação pela literatura técnica (Cassiolato; Lastres, 2005, Cooke, 1998). Conforme preconizam Cassiolato e Lastres (2005) e Cooke (1998), em territórios periféricos que enfrentam limitações estruturais, baixo dinamismo da atividade econômica, em especial, a industrial e um desenvolvimento tardio da infraestrutura científica e tecnológica, a evolução de sistemas regionais de inovação tende a acontecer de forma gradual, por meio da superposição de diferentes agentes, funções e instrumentos que, com o tempo, se alinham em arranjos mais coesos para a produção, disseminação e utilização do conhecimento.

É nesse contexto histórico de aumento da densidade institucional que se insere o movimento mais recente de adaptação do estado aos marcos normativos nacionais de ciência, tecnologia e inovação. Dessa forma, o Sistema de Inovação do Amapá começa a se comunicar de forma mais direta com o movimento mais abrangente de reconfiguração dos entes subnacionais, considerando a Constituição Federal de 1988 e, posteriormente, a Emenda Constitucional nº 85/2015, que destacou a importância da CT&I no sistema jurídico brasileiro.

No caso do Amapá, esse processo levou à promulgação da Lei Estadual nº 2.333/2018, que foi o primeiro diploma normativo a abordar a ciência, tecnologia e inovação de maneira direta e sistematizada no âmbito estadual. Sob essa

2. Nelson (1993) e Lundvall (1992) defendem que a constituição de uma base endógena de conhecimento é fundamental para o fortalecimento estrutural dos sistemas de inovação, ao reduzir a dependência de competências exclusivamente externas.

3. Desmembrou a área de Ciência e Tecnologia da pasta do Meio Ambiente, com a criação da SETEC atribuindo-lhe a finalidade de promover políticas e diretrizes para o sistema estadual de CT&I orientadas ao desenvolvimento sustentável.

4. Esse marco expressou a elevação da CT&I ao *status* de agenda estratégica no interior da administração pública estadual, ampliando sua capacidade de coordenação, planejamento e interlocução institucional (Secchi, 2016).

perspectiva, a norma representa marco relevante para a institucionalização do Sistema Estadual de CT&I, ao estabelecer instrumentos de indução e incentivo ao desenvolvimento científico, tecnológico e inovador em articulação com o ambiente produtivo local, especialmente em um contexto historicamente marcado por baixa densidade produtiva, limitações estruturais e reduzida consolidação institucional no campo da inovação (Amapá, 2018).

Em termos estruturais, a Lei nº 2.333/2018 incorporou conceitos centrais ao debate contemporâneo sobre inovação e desenvolvimento. Além disso, criou as bases para a estruturação do Setor Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação, dando destaque à Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (SETEC), à FAPEAP, universidades, institutos de pesquisa e empresas de base tecnológicas. Observa-se que essa norma tem como objetivo "estruturar mecanismos de governança que una as competências científicas, as políticas públicas e as iniciativas econômicas dentro do estado, aproximando o Amapá de um modelo sistêmico de inovação" (Amapá, 2018).

A lei também criou mecanismos de cooperação entre instituições científicas e setor produtivo, como o compartilhamento de laboratórios, equipamentos e instalações, contratos de transferência de tecnologia e licenciamento, e núcleos de inovação nas Instituições de Ciência e Tecnológica (ICT) públicas. Esses instrumentos estão alinhados com as concepções atuais de políticas de inovação no sentido de aproximar universidade, empresa e Estado, valorizar a propriedade intelectual e difundir as capacidades científicas e tecnológicas (Costa; Assunção, 2021).

Mas, se por um lado a Lei nº 2.333/2018 representou avanços, ela também mostra limitações. Alguns de seus dispositivos encontram-se defasados em relação à evolução normativa nacional, e sua eficácia depende bastante da capacidade de sua implementação, da disponibilidade de recursos e de estabilidade do sistema. Ter um marco legal é essencial para formalizar a política de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no Amapá, mas não suficiente para assegurar, por si só, a consolidação de um sistema de inovação funcional.

O principal desafio do SIE-AP continua sendo a viabilização da institucionalidade normativa em uma governança efetiva, cooperação interinstitucional, políticas consistentes e uma rede de relacionamentos forte. Portanto, a Lei nº 2.333/2018 deve ser vista mais como o início de um processo de desenvolvimento institucional, bem como deve servir como amparo legal além de conferir legitimidade à agenda de ciência, tecnologia e novação. Essa estrutura normativa foi reforçada por meio da promulgação da Lei Estadual nº 2.754/2022, que instituiu o Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia e Inovação (CONSECTI), que é um "órgão colegiado consultivo, normativo e propositivo que tem por finalidade

definir e traçar as diretrizes para a formulação e implementação da política estadual de desenvolvimento científico, Tecnológico e de Inovação do Estado do Amapá" (Amapá, 2022).

Além disso, outras ações recentes, como a estruturação do Parque de Inovação Tecnológica[5] e do *Hub* de Inovação do Estado do Amapá,[6] visam ofertar ao setor produtivo espaços que atuando de forma integrada podem alavancar a CT&I em ambientes que favoreçam a pesquisa e desenvolvimento de negócios inovadores criando condições para um salto no processo de desenvolvimento regional amapaense.

Teoricamente, é um sistema regional de inovação que ainda está sendo consolidado. Para se efetivar, depende da continuidade das políticas públicas, de instituições sólidas, da cooperação entre os atores e da capacidade de transformar o conhecimento científico e tecnológico em produtos inovadores e sustentáveis, contribuindo para dinamizar o desenvolvimento local e regional à luz da literatura técnica proposta por Nelson (1993), Lundvall (1992) e Cassiolato e Lastres (2005).

2.3 Repensando as intenções de desenvolvimento amapaense

Os usos do território amapaense têm se transformado ao longo de seus 82 anos de existência como ente federativo brasileiro, revelando permanências e mudanças que ajudam a compreender tanto sua formação socioespacial quanto seus limites e possibilidades de desenvolvimento (Porto, 2003; 2020; 2022a; 2022b; 2023a). Em suas particularidades, observa-se que a efetividade da espacialidade amapaense e a permanência de determinados "trabalhos velhos", nos termos de Becker (2013), resultam de uma construção histórica marcada por condicionantes estruturais duradouros.

O comportamento econômico do Amapá segundo Porto (2018) tem se revelado predominantemente ancorado nesses "trabalhos velhos", com municípios inseridos no sistema-mundo por meio do extrativismo mecanizado como Pedra

5. O Parque de Inovação Tecnológica, sob a coordenação da SETEC, está sendo instalado em um prédio que anteriormente funcionava como hotel, um espaço com capacidade para abrigar cerca de vinte empresas, além de universidades, institutos de ciência e tecnologia, aceleradoras e incubadoras. A previsão de inauguração do parque é para a primeira quinzena de agosto de 2026.

6. Foi inaugurado, em 30.07.2025, o primeiro *Hub* de Inovação privado do Amapá. O espaço é fruto da parceria entre a *startup* amapaense Amazoom Coworking e a aceleradora cearense, Casa Azul Ventures, que tem como foco o desenvolvimento de *startups* e negócios de impacto ligados à bioeconomia e sustentabilidade.

Branca do Amapari, Vitória do Jari e Laranjal do Jari ou da produção agrícola mecanizada e logística, como em Cutias. No que se refere aos "trabalhos novos", destacam-se a produção de energia elétrica, especialmente em Laranjal do Jari, Ferreira Gomes e Porto Grande, bem como os serviços mais complexos e globalizados concentrados em Macapá e Santana.

Porto (2023) assinala que, desde a década de 1940, o território amapaense passou por transformações e permanências decorrentes de novos usos do espaço, seja pela introdução de inovações administrativas, seja pela implantação de novas técnicas e tecnologias voltadas à exploração ou à produção do espaço regional. Mantendo-se, contudo, a sua função de fornecedor de *commodities*; usando novas técnicas e tecnologias na exploração das potencialidades ali identificadas, sejam elas minerais, vegetais, usos do solo ou, mais recentemente, pelos seus serviços ambientais.

Para Santos (1994), é o uso do território; e não o território em si; que o converte em objeto de análise social. A partir desse uso, em suas diferentes incorporações técnicas e tecnológicas voltadas à ampliação ou ao refinamento da exploração do que o território oferece, a produção do espaço, em seus desenvolvimentos geográficos desiguais (Harvey, 2013), e as formas pelas quais os territórios são acionados (Porto, 2021) fazem emergir novas funções territoriais (Santos, 1996). Esse entendimento é extremamente relevante para compreender a inovação não apenas como fenômeno tecnológico, mas como processo territorialmente situado.

Entre as espacialidades institucionalizadas identificadas por Porto (2025), destacam-se: a) os blocos Econômicos, onde o caso amapaense se apresenta como a zona de contato entre Mercosul e União Europeia); b) o espaço de cooperação, especialmente os ensaios de aproximação entre o Amapá e a Guiana Francesa,[7] c) região metropolitana;[8] d) a condição de capital, com Macapá tornando-se capital do então Território Federal do Amapá em 1944); e) a experiência dos territórios federais;[9] f) os municípios situados na Faixa de Fronteira brasileira; g) as cidades-gêmeas, com destaque para Oiapoque,[10] h) as unidades de conservação e terras indígenas, que também constituem formas institucionalizadas de regulação do uso do território.[11] Tais espacialidades, embora frequentemente tratadas como

7. Vide Sena dos Santos e Porto (2023).

8. É constituída por três municípios (Macapá, Santana e Mazagão), vide: (Porto, 2018; Silva; Porto, 2022).

9. Sobre os territórios federais no Brasil e Venezuela, vide: Martinez (2018); Porto (2003; 2023b).

10. Vide Brasil, 2005.

11. Vide Porto, 2020; Porto *et al*., 2007.

instrumentos administrativos ou jurídicos, podem ser lidas como inovações de natureza territorial, pois redefinem funções, usos e possibilidades de ação sobre o espaço.

Para Porto e Superti (2018), as políticas estatais não apenas estimularam a organização dos espaços lindeiros, mas também instituíram novos significados, usos e funções para esses territórios em diferentes temporalidades, seja nas dimensões geopolíticas, infraestruturais, econômicas ou ambientais. Com a recente expansão da exploração petrolífera na Guiana e no Suriname, bem como com a possibilidade de atividade extrativa no estado do Amapá, na fronteira com a Guiana Francesa, tornam-se prováveis novas exigências quanto aos usos e funções do território amapaense, aos usos de técnicas e tecnologias e ao aprimoramento da mão de obra local. Contudo, até a elaboração deste texto, não se previa na produção petrolífera em Suriname, na Guiana e no estado brasileiro Amapá, agregação de valor ao produto. Objetivava-se somente a extração.

Outra forma de perceber as inovações no espaço amapaense diz respeito às transformações espaciais associadas às suas dinâmicas econômicas e às políticas territoriais. Entre elas, destacam-se: a ampliação das complexidades de sua urbanodiversidade;[12] a instalação de eixos viários, ampliando densidades e intensidades de fluxos e fluidez territorial, e os novos usos das suas potencialidades, como agronegócio, exploração mineral e madeireira, industrialização, produção de energia e exploração petrolífera. Assim, os novos usos do território amapaense repercutem no acesso e na geração de outras inovações, em novas acionalidades e em novas funções territoriais, inseridas simultaneamente na economia-mundo e ecologia-mundo.

Em 2023, o estado do Amapá completou 80 anos de existência como ente federativo, ao lado de Roraima e Rondônia, também ex-territórios federais. Entre 1943 e 2023, uma série de atividades voltadas à vivificação, *à v*italização e aos usos do território foi efetuada, planejada e intencionada à medida que acionalidades espaciais foram materializadas, originando diversas funções territoriais (Porto, 2003; 2020; 2021; 2022a; 2022b; 2023a; 2023b). Evidenciam-se, então, em suas oito décadas, novos usos do território amapaense, como reformatações e reconfigurações espaciais, econômicas e institucionais que passaram a caracterizar o estado (Porto, 2022b). Em sentido amplo, trata-se de um processo no qual diferentes formas de inovação foram adotadas, incorporadas ou produzidas.

Ainda que, desde meados da década de 1990, a fronteira entre o Amapá e a Guiana Francesa venha sendo trabalhada menos sob a lógica do efeito-barrei-

12. Sobre Urbanodiversidade, vide Trindade Jr. (2022; 2023).

ra e mais sob a lógica do efeito-cooperação, com a celebração gradual de novos acordos bilaterais, observa-se que as articulações em redes geográficas têm se assentado sobretudo em ações político-institucionais e em intenções de reorganização territorial, produzindo novas dinâmicas e novos usos desse espaço. Com a liberação da ponte binacional sobre o rio Oiapoque, a busca por cooperações transfronteiriças avançou nas mesas de negociações entre Brasil e França, com ênfase no estado do Amapá e no Departamento Ultramarino Francês da Guiana Francesa (Porto, 2025).

Desse ponto de vista, reconsiderar os objetivos de desenvolvimento do Amapá exige reconhecer que a inovação local vai além da mera adoção de tecnologias ou da existência de instituições formais de ciência e tecnologia. Ela deve ser vista como um processo territorial mais amplo, que engloba ajustes legais, institucionais, infraestruturais, educacionais e geopolíticos capazes de modificar os usos, as funções e o potencial do território.

Nessa mesma direção, Abrantes (2002) sustenta que a biodiversidade amazônica, quando articulada à ciência, à tecnologia, ao empreendedorismo e a arranjos cooperativos de base territorial, pode deixar de representar apenas uma vantagem comparativa estática e passar a constituir fundamento para a geração de valor agregado, inovação e dinamização econômica regional. Ao enfatizar a necessidade de bioindústrias, de incubação de empreendimentos e de maior integração entre conhecimento científico, uso sustentável dos recursos naturais e capacidades locais, o autor antecipa uma agenda que hoje se aproxima do debate sobre bioeconomia, sociobiodiversidade e novas trajetórias de desenvolvimento regional. Para o caso amapaense, essa perspectiva é especialmente relevante, pois reforça que a consolidação do Sistema de Inovação do Amapá depende, em parte, de sua capacidade de conectar a base técnico-científica e institucional existente aos ativos territoriais estratégicos da floresta, da biodiversidade e das cadeias produtivas emergentes.

Para o Sistema de Inovação do Amapá, isso significa reconhecer que sua consolidação depende não apenas do fortalecimento da própria estrutura de ciência, tecnologia e inovação, mas também de sua capacidade de alinhar essa estrutura com as potencialidades regionais, a dinâmica das fronteiras, as cadeias produtivas emergentes e o potencial para a criação de novos caminhos de desenvolvimento regional adequados às especificidades da Amazônia.

3. Metodologia

3.1 Delineamento e natureza da pesquisa

A estratégia de investigação combinou revisão bibliográfica, análise documental e coleta qualitativa com roteiro semiestruturado, aplicado por devolutiva institucional via *e-mail*, organizadas por meio de triangulação de evidências. A pesquisa documental forneceu o suporte teórico-conceitual necessário a interpretação do caso, especialmente a partir da literatura de sistemas de inovação, sistemas regionais de inovação, regiões periféricas e falhas transformacionais.

Trata-se de um estudo de caso qualitativo, de natureza aplicada e caráter exploratório-interpretativo, apoiado em revisão bibliográfica, análise documental e coleta qualitativa com roteiro semiestruturado, com triangulação analítica das evidências. O trabalho configura uma abordagem qualitativa, tendo em vista que objetiva desvendar o Sistema de Inovação do Amapá, investigando sua estrutura institucional, modos de coordenação, formas de interação e percepções dos participantes envolvidos. Além disso, como aponta Gil (2008) esta pesquisa é aplicada, porque busca criar conhecimento com a finalidade de contribuir de maneira prática para aprimoramento da governança, dos instrumentos e das estratégias de seu fortalecimento. No que tange aos objetivos, este estudo é de natureza exploratória, uma vez que foca na investigação de um tema que ainda representa uma lacuna na literatura técnica, ao considerar a análise da evolução do Sistema de Inovação do Amapá.

A adoção de estudo de caso justifica-se pelo fato de o Amapá constituir um recorte empírico singular, marcado por baixa densidade produtiva, forte dependência da ação pública, institucionalização relativamente recente da agenda de CT&I e crescente mobilização em torno de temas como bioeconomia, sociobiodiversidade, transição energética, empreendedorismo inovador e valorização de ativos territoriais amazônicos. Essas especificidades tornam o caso particularmente relevante para o debate sobre sistemas regionais de inovação em territórios periféricos, na medida em que permitem observar não apenas a presença formal de instituições e instrumentos, mas, sobretudo, a qualidade das interações, os limites de coordenação, os desafios de sustentação e o potencial de transformação territorial associado ao sistema.

Desse modo, o estudo estrutura-se como uma investigação qualitativa de caso, ancorado em uma perspectiva analítica que articula revisão bibliográfica, análise documental e evidências empíricas, com o propósito de compreender a confi-

guração, a capacidade de coordenação das instâncias de governança, a densidade relacional entre atores, mobilização de recursos e aderências às especificidades territoriais e produtivas do sistema de inovação do Amapá.

3.2 Procedimentos metodológicos e fontes

O estudo foi conduzido utilizando a abordagem de triangulação de dados, que abrangeu revisão de literatura, análise de documentos e coleta qualitativa com roteiro semiestruturado, aplicado por devolutiva institucional via *e-mail*, junto a representantes de instituições consideradas centrais no sistema estadual de ciência, tecnologia e inovação.

De acordo com Denzin e Lincoln (2006), a triangulação oferece uma capacidade interpretativa ampliada para a pesquisa, ao possibilitar a conexão, de variados tipos de evidências com a intenção de reforçar as conclusões relacionadas ao fenômeno analisado. Portanto, para examinar os desafios conceituais e práticos gerados para abordagens centrais ao debate sobre sistemas de inovação, políticas regionais de inovação e desenvolvimento de novas trajetórias de desenvolvimento regional em regiões periféricas, foi elaborado um quadro teórico-conceitual, analítico e empírico capaz de demonstrar e elucidar algumas especificidades que vêm orientando a trajetória do SIE-AP.

De acordo com os procedimentos técnicos adotados, este estudo iniciou-se com a pesquisa bibliográfica, a qual teve por finalidade fornecer fundamentação teórica, base conceitual e suporte interpretativo ao estudo de caso, especialmente a partir da literatura sobre sistemas de inovação, sistemas regionais de inovação, falhas transformacionais, regiões periféricas e abordagens de novas trajetórias de desenvolvimento regional. Na sequência, a pesquisa documental contemplou a análise do marco legal da ciência, tecnologia e inovação no Amapá, incluindo a legislação estadual e federal e outras fontes relevantes para a compreensão da estrutura formal do sistema.

Na fase empírica, adotou-se a coleta qualitativa com roteiro semiestruturado, aplicado por devolutiva institucional via *e-mail*, com questões abertas (vide Apêndice 1), para coletar informações pertinentes ao sistema de inovação amapaense, como a principal técnica de pesquisa de dados primários. O roteiro foi originalmente elaborado em sete blocos temáticos, construídos de modo a captar diferentes dimensões do sistema estadual de ciência, tecnologia e inovação, abrangendo aspectos relacionados à configuração institucional, governança, capacidades operacionais, articulações interinstitucionais, resultados, entraves e perspectivas. A escolha dessa técnica justifica-se por sua adequação à apreensão

de percepções, interpretações e avaliações formuladas por atores diretamente envolvidos com o funcionamento do sistema, de modo a captar elementos que não são plenamente visíveis por meio da análise documental.

O roteiro foi encaminhado às instituições selecionadas por meio de *e-mail*, com devolutivas registradas no período de 12 de março a 13 de abril de 2026. Ao final do recorte considerado nesta versão do capítulo, foram obtidas nove devolutivas válidas, provenientes da SETEC, FAPEAP, UEAP, Agência Amapá, Sebrae, SENAI, Embrapa, IFAP e Associação de Tecnologia do Estado do Amapá (Amapatec), permanecendo pendentes no momento de fechamento desta versão, as respostas de UNIFAP e IEPA. Esse recorte empírico mostrou-se suficiente para identificação de padrões e divergências entre os atores, bem como para análise da maturidade institucional do sistema, dos mecanismos de coordenação, dos limites operacionais e das possibilidades de fortalecimento do SIE-AP.

A seleção das instituições participantes priorizou a importância de sua atuação na formulação de políticas, no fomento, na formação de recursos humanos, na pesquisa, na difusão tecnológica, no apoio ao empreendedorismo inovador e na articulação entre os diferentes segmentos do sistema. Nesse sentido, foram consideradas instituições como a SETEC, FAPEAP, UEAP, Agência Amapá, Sebrae, SENAI, Embrapa, IFAP e Associação de Tecnologia do Estado do Amapá (Amapatec), todas integrantes do CONSECTI, permanecendo, no momento de fechamento deste estudo, pendentes as devolutivas do IEPA e UNIFAP, ambas reconhecidamente relevantes para a compreensão mais abrangente do ecossistema estadual.

3.3 Estratégia analítica e limitações

No tratamento do material empírico, adotou-se a estratégia de análise temática orientada por categorias teórico-analíticas previamente definidas e articulada à triangulação entre análise das respostas, documentos e referencial teórico. Os sete blocos que compuseram o roteiro semiestruturado serviram como ponto de partida para a organização inicial dos dados, permitindo sistematizar as respostas dos participantes em torno de dimensões do funcionamento do SIE-AP. Contudo, no momento do tratamento analítico esses blocos foram reagrupados em eixos interpretativos mais amplos, com o objetivo de evitar sobreposições, aproximar conteúdos convergentes e conferir maior coerência interna a análise.

Nesse sentido, embora o roteiro de coleta tenha sido estruturado em sete blocos, a interpretação final dos achados foi conduzida a partir de cinco eixos analíticos, os quais orientam, inclusive, a organização da seção de resultados: i) con-

figuração institucional e governança do sistema; ii) capacidades institucionais, redes e densidade relacional; iii) desempenho, resultados e limites funcionais; iv) entraves estruturais e condicionantes sistêmicos; v) oportunidades estratégicas e novas oportunidades possíveis. Essa reorganização analítica permitiu uma leitura mais sintética e articulada do material empírico, sem prejuízo da abrangência originalmente contemplada no roteiro de entrevista.

Importa destacar que os eixos de análise não se confundem com as categorias analíticas mobilizadas no plano teórico. Enquanto os eixos correspondem à forma de reorganização e apresentação dos resultados empíricos, as categorias analíticas configuram o quadro conceitual que orientou a interpretação do caso.

Para fins de estudo, foram consideradas como categorias centrais de exame do SIE-AP: i) institucionalidade; ii) coordenação; iii) densidade relacional; iv) mobilização de recursos; v) aderência territorial; vi) potencial transformacional. Essas categorias permitiram compreender o sistema para além de simples identificação formal de instituições e instrumentos, possibilitando examinar a consistência de sua arquitetura organizacional, a qualidade da interação entre atores, os mecanismos de sustentação do ecossistema, sua conexão com o território e sua capacidade de induzir processos de transformação orientados ao desenvolvimento regional.

As respostas foram cuidadosamente examinadas para identificar padrões, contrastes e ênfases. Buscou-se compreender não só o que foi dito, mas também os significados subjacentes às percepções dos entrevistados sobre o sistema. Em seguida, os resultados foram comparados com os documentos analisados e o referencial teórico utilizado. Essa abordagem de triangulação visou verificar a consistência entre a institucionalidade formal, as práticas organizacionais e a interpretação teórica.

Esse método evitou a abordagem meramente descritiva das respostas, permitindo uma análise estruturada em torno de eixos interpretativos mais abrangentes, como: o nível de consolidação institucional do sistema, a profundidade das relações entre os atores, a existência de mecanismos eficazes de coordenação, a dependência do setor público, as restrições de escala e financiamento, a capacidade de articulação com o setor produtivo e as oportunidades para construir novas trajetórias de desenvolvimento regional com base em ativos territoriais estratégicos.

Como limitação metodológica, registra-se que, no momento de fechamento desta versão do artigo, ainda permaneciam pendentes as devolutivas do IEPA e da UNIFAP, duas instituições relevantes para o sistema. Embora essa ausência recomende cautela quanto à exaustividade do diagnóstico, especialmente no que se refere às dimensões mais diretamente associadas à pesquisa científica consolidada e às agendas técnico-científicas especializadas, entende-se que o conjunto de fontes

mobilizadas nesta etapa mostrou-se suficiente para a identificação dos principais padrões estruturais, institucionais e relacionais do Sistema de Inovação do Amapá.

Assim, a análise produzida não pretende esgotar o tema, mas oferecer uma interpretação consistente e empiricamente fundamentada acerca da configuração atual do sistema, de seus entraves e de suas possibilidades de fortalecimento, preservando o caráter exploratório do estudo e reconhecendo que a consolidação de um diagnóstico mais abrangente poderá ser aprofundada em investigações futuras, especialmente com a incorporação de novas evidências empíricas e do retorno de instituições ainda não contempladas nesta etapa.

4. Resultados

A triangulação de dados foi a estratégia utilizada na análise empírica deste estudo, tendo como balizamento o marco institucional e normativo da política estadual de ciência, tecnologia e inovação do Amapá, o referencial teórico-analítico, em especial, as contribuições da literatura sobre sistemas regionais de inovação e as respostas obtidas por meio da coleta qualitativa com roteiro semiestruturado com representantes de instituições-chave do ecossistema estadual.

Foram consideradas, nesta etapa, as devolutivas válidas obtidas no período de 12 março a 13 de abril de 2026, junto a SETEC, FAPEAP, Amapatec, Sebrae/AP, SENAI/AP, UEAP, Agência Amapá, Embrapa/AP e IFAP, permanecendo pendentes, no momento de fechamento desta versão, as respostas da UNIFAP e IEPA. Essa base de informações mostrou ser suficiente para identificar padrões que se repetem de convergência e divergência entre os atores do Sistema de Inovação do Amapá.

Por razões éticas e para preservar a confidencialidade acordada com os participantes, optou-se por não identificar nominalmente os respondentes, mencionando-se apenas a instituição de vínculo. Assim, as análises e referências às informações coletadas são apresentadas em nível institucional, sem individualização dos participantes. No entanto, embora as respostas sejam referidas no texto pela instituição de vínculo do participante, elas correspondem às percepções dos representantes que participaram da pesquisa, não devendo ser automaticamente interpretadas como manifestação institucional formal.

4.1 Configuração institucional e governança do sistema

As informações coletadas junto aos respondentes do roteiro semiestruturado mostram que, no momento, o sistema de inovação do Amapá apresenta configuração institucional mais estruturada, com presença de atores claramente

definidos, maior reconhecimento político da agenda de CT&I e há sinais de ampliação da coordenação entre instituições. As percepções convergem no sentido de que houve avanço relevante nos últimos cinco a dez anos, tanto pela maior centralidade institucional da pauta da inovação quanto pelo fortalecimento de mecanismos formais e informais de articulação. A SETEC, em particular, é percebida como órgão central de formulação e articulação, enquanto a FAPEAP aparece como principal estrutura de fomento à pesquisa e ao desenvolvimento científico, e instituições como Sebrae/AP, SENAI/AP, IFAP, UEAP, Amapatec e Agência Amapá ocupam posições complementares na formação de capacidades, apoio ao empreendedorismo, difusão tecnológica e mobilização ecossistêmica. Embora haja convergência majoritária entre os respondentes quanto ao avanço institucional, observaram-se nuances importantes entre os atores governamentais e intermediários.

Do ponto de vista da governança, o Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (CONSECTI) emerge como principal instância formal de coordenação, sendo reiteradamente mencionado como espaço institucional relevante para deliberação, articulação e discussão estratégica. A SETEC destaca que o conselho passou a reunir-se em 2024 e vem se consolidando como principal mecanismo formal do sistema, ainda que reconheça a necessidade de maior amadurecimento institucional e de maior capacidade de incidência no conjunto das políticas públicas estaduais. Em direção semelhante, outros respondentes mencionam a existência de fóruns, conselhos e agendas interinstitucionais, mas apontam que sua efetividade prática ainda depende, em grande medida, da capacidade de mobilização de determinados atores e da existência de agendas específicas em curso. Isso sugere que a governança do sistema avançou no plano formal, mas ainda opera com densidade institucional limitada.

A Embrapa destaca um desequilíbrio significativo, apesar de reconhecer que o sistema estadual de CT&I possui estrutura institucional relativamente sólida e espaço político considerável. Isso se deve à concentração de esforços em atividades acadêmicas, eventos políticos e ações relacionadas ao terceiro setor, em vez de oferecer um suporte mais eficaz aos empreendedores envolvidos nas cadeias produtivas de abastecimento, geração de empregos e produção corrente no estado. Essa observação é especialmente relevante, pois muda o foco da análise da simples presença de instâncias de governança para a discussão sobre a aderência prática da coordenação sistêmica às demandas econômicas reais do território.

Analiticamente, isso sugere que a governança do sistema, apesar de ser mais visível e formalizada, ainda possui capacidade limitada para transformar a articulação institucional em estratégia focada no fortalecimento da base produti-

va local. A existência de um marco legal estadual, de instituições com funções relativamente distintas e de mecanismos formais de coordenação aponta para um nível significativo de institucionalização. No entanto, com base na crítica de Tödtling e Trippl (2018), a mera presença formal desses elementos não é suficiente para definir um sistema totalmente funcional. O caso do Amapá ilustra exatamente a lacuna entre a arquitetura institucional e a capacidade sistêmica efetiva: existem estruturas, atores e instâncias de governança, mas a coordenação continua a depender de lideranças específicas, de agendas circunstanciais e de uma capacidade variável de ativação interinstitucional.

Esse diagnóstico é corroborado ao se constatar que alguns dos respondentes identificam a continuidade de uma dinâmica ainda caracterizada pela lógica de "política de governo", em vez de "política de Estado". Isso resulta em descontinuidades, recomeços institucionais e fragilidades na sustentação das iniciativas de inovação no médio e no longo prazo. Essa visão é claramente expressa na resposta da Amapatec, por destacar que o histórico local é caracterizado por descontinuidades entre administrações, apesar de a Lei nº 2.333/2018, do fortalecimento da SETEC e da atuação da FAPEAP representarem esforços para criar um "trilho" mais estável. Esse padrão está alinhado com a ideia de falha de direcionalidade, conforme Weber e Rohracher (2012 *apud* Tödtling e Trippl, 2018), pois a incapacidade de manter uma perspectiva de longo prazo geralmente restringe a consolidação de trajetórias transformadoras.

4.2 Capacidades institucionais, redes e densidade relacional

No que se referem às capacidades institucionais e operacionais, os resultados revelam um quadro ambivalente. De um lado, os respondentes reconhecem avanços importantes na constituição de equipes técnicas, na qualificação de recursos humanos e na capacidade de formulação de projetos e captação de recursos. A SETEC destaca que a construção de competências para elaboração de projetos foi um dos focos da gestão recente, com resultados concretos em termos de captação junto ao Poder Legislativo, editais federais, convênios ministeriais e outras fontes externas. A Amapatec, por sua vez, assinala crescimento da capacidade de articulação com atores nacionais, além de enfatizar o potencial ainda pouco explorado de acesso a recursos da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) por meio do credenciamento de instituições locais no âmbito do Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia (CAPDA). Também IFAP e UEAP indicam existência de capacidades de formulação e esta-

belecimento de parcerias, ainda que com limitações estruturais.

As respostas da Embrapa Amapá complementam esse diagnóstico ao mostrarem que o estado já possui competências técnico-científicas significativas em áreas estratégicas, sobretudo no âmbito da pesquisa agropecuária, florestal e territorialmente aplicada. A instituição ressalta a presença de laboratórios, campos experimentais em ecossistemas que representam o estado e um recente aumento no número de pessoal técnico e científico. Isso sugere que a principal limitação não está, necessariamente, na falta de infraestrutura ou de capital humano especializado. De acordo com a instituição, o principal obstáculo reside na falta de recursos para custear ações de pesquisa e desenvolvimento, na dependência dos repasses de recursos da receita estadual e federal e na crescente importância das emendas parlamentares como fonte de financiamento. Esse resultado fortalece a ideia de que o de Inovação do Amapá possui capacidades instaladas mais sólidas do que inicialmente aparenta. No entanto, sua eficácia continua sendo afetada pela baixa previsibilidade financeira e pela fragilidade dos mecanismos permanentes de sustentação.

De outro lado, há reconhecimento generalizado de que essas capacidades permanecem desigualmente distribuídas e, em muitos casos, concentradas em poucos atores ou dependentes de equipes reduzidas. A Amapatec menciona explicitamente a carência de "gestores de inovação", isto é, perfis capazes de transitar simultaneamente entre ciência, negócios e articulação institucional. A UEAP registra limitação de infraestrutura física, ainda que reconheça qualificação técnica interna.

No plano relacional, as informações obtidas junto aos respondentes indicam que houve ampliação da frequência das interações entre os atores do ecossistema, sobretudo em função de programas, editais, eventos, rodadas de articulação e iniciativas voltadas a *startups*, bioeconomia e empreendedorismo inovador. A SETEC descreve uma agenda contínua de reuniões setoriais, eventos e articulações, enquanto a Amapatec destaca que as interações deixaram de ser meramente episódicas em parte do ecossistema, tornando-se mais regulares em função de programas como *Startup* Amapá, Acelera *Startups* e iniciativas correlatas. Ao mesmo tempo, a UEAP e outros respondentes apontam que, em determinadas interfaces, as interações ainda ocorrem de forma episódica, frequentemente associadas a demandas específicas do governo ou à existência de projetos delimitados. Esse contraste revela um dado importante: a densidade relacional do sistema é crescente, mas heterogênea.

A heterogeneidade das interações é compatível com o que a literatura técnica descreve como sistemas periféricos ou incompletos. Conforme Isaksen e Trippl

(2016), regiões periféricas frequentemente apresentam baixa densidade empresarial, conexões frágeis entre conhecimento e produção e forte dependência de instituições públicas e intermediárias para sustentar fluxos de cooperação. No Amapá, os resultados sugerem que a construção de redes ainda depende fortemente de programas específicos, da atuação de atores de intermediação e da ativação de agendas conjunturais, o que dificulta a sedimentação de rotinas estáveis de aprendizagem coletiva.

Essa percepção é reforçada pelos relatos sobre as barreiras à cooperação. De um lado, aparece a "facilidade de diálogo" entre instituições como facilitador; de outro, sobressaem entraves burocráticos, diferenças de linguagem e temporalidade entre Academia, governo e setor produtivo, além da ausência de mecanismos mais estáveis de interface. A formulação da Amapatec é particularmente elucidativa ao apontar o "abismo de linguagem" entre Academia, burocracia estatal e empresas, indicando que a cooperação não esbarra apenas em ausência de instituições, mas em dificuldades de tradução entre lógicas organizacionais distintas. Tal diagnóstico converge com a crítica de Cassiolato e Lastres (2005) à ideia de que proximidade institucional basta para produzir cooperação, reforçando a importância das mediações, dos mecanismos de interface e das instituições intermediárias.

4.3 Desempenho, resultados e limites funcionais

Em relação ao desempenho do sistema, as respostas claras indicam que o ecossistema de inovação do Amapá já superou a fase de dispersão e avançou para um período de ativação mais evidente, com base nos resultados concretos que surgiram recentemente. Dessa forma, é importante ressaltar que houve crescimento significativo no número de *startups*, surgiram mais programas de pré-aceleração e aceleração, os editais de apoio à pesquisa e inovação foram expandidos, as iniciativas de popularização científica ganharam destaque, a bioeconomia tornou-se um assunto central, e tanto o governo quanto as organizações de apoio começaram a dedicar mais atenção ao tema da inovação. Por exemplo, a Amapatec indica que a quantidade de *startups* no estado aumentou de 41 para 221. Esse aumento está relacionado a um planejamento estratégico coerente com a realidade do setor, suporte do Sebrae e ao maior envolvimento do governo e das prefeituras. Por outro lado, a SETEC enfatiza quatro áreas principais: apoio a projetos, infraestrutura, divulgação científica e ações estratégicas. Isso inclui a inauguração do primeiro parque tecnológico do Amapá e a Aliança pela Inovação em colaboração com o Sebrae.

A Embrapa Amapá enriquece consideravelmente a interpretação dos resultados do sistema ao introduzir evidências de inovação aplicada que estão diretamente ligadas à base produtiva e ao desenvolvimento territorial. Entre os resultados destacados pela instituição destacam-se: a contribuição para o fortalecimento da cadeia produtiva do açaí de várzea e de terra firme; a identificação da principal praga da mandioca atualmente restrita ao estado do Amapá; a consolidação da unidade como referência técnica nacional nas pesquisas sobre a mosca da carambola, considerada uma das mais relevantes pragas quarentenárias da fruticultura brasileira; a produção de estudos e levantamentos de solos que contribuíram para o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) estadual; e os avanços em sistemas agroflorestais voltados ao cultivo sustentável em áreas degradadas. Esses resultados são especialmente significativos, pois mostram que, além do dinamismo recente relacionado a *startups*, editais e ambientes de inovação, o sistema também gera respostas tecnológicas concretas e adaptadas ao território em cadeias estratégicas relacionadas à bioeconomia, segurança alimentar, sanidade vegetal e ordenamento produtivo.

Por outro lado, observa-se que esses resultados ainda são restritos. Eles focam muito mais na mobilização, no envolvimento e no desenvolvimento de habilidades do que em estabelecer um sólido padrão de transformação produtiva. Os respondentes reconhecem que editais de subvenção, bolsas e programas de aceleração são excelentes para fornecer o impulso inicial, porém não asseguram um ritmo constante para escalar o negócio, continuidade e sustentabilidade financeira dos projetos. A Amapatec sintetiza essa questão destacando que a eficácia dos editais é elevada na "curiosidade", porém reduzida na "escala". Quando os recursos se esgotam, muitos projetos simplesmente perdem impulso. A UEAP complementa indicando que os programas de bolsas ainda não têm mecanismos para apoiar os bolsistas na ampliação do alcance de suas pesquisas. Com base na perspectiva de Bergek *et al.* (2008), Markard, Raven e Truffer (2012) para os Sistemas Tecnológicos de Inovação, é possível afirmar que algumas funções do sistema já estão em andamento, como a mobilização de recursos, a legitimação de agendas e a realização de experimentos. Em contrapartida, outras áreas ainda estão vulneráveis, especialmente no que diz respeito à criação de mercados, apoio a nichos e fortalecimento de trajetórias inovadoras de maior escala.

Essa restrição também se manifesta na interação com o setor produtivo. Embora alguns respondentes afirmem que há demanda por inovação, a maior parte das evidências indica que essa demanda ainda é dispersa, seletiva e, frequentemente, prioriza a viabilização de soluções já existentes em vez de investir em pesquisa aplicada ou transferência de tecnologia. Na perspectiva da UEAP, as

empresas procuram soluções, mas não necessariamente onde a inovação se encontra; muitas vezes, elas nem sequer buscam pesquisa local. A Amapatec ressalta que o setor produtivo tradicional ainda utiliza pouca tecnologia e prefere "soluções de prateleira" em vez de inovações baseadas em ciência. Portanto, a conexão entre quem gera conhecimento e quem busca inovação continua sendo um dos aspectos mais vulneráveis desse sistema.

Por todas essas razões, é fundamental avaliar o desempenho do sistema com cautela. Há progressos consideráveis, o ecossistema se tornou mais dinâmico, a inovação ganhou relevância e novas agendas estão surgindo. No entanto, tudo isso ainda se restringe ao âmbito da indução e experimentação, sem que haja uma mudança consolidada na estrutura produtiva do estado. Esse é o aspecto central ao analisar o caso do Amapá: o sistema está em funcionamento, passou por evolução e gera progresso. Contudo, atualmente, seus impactos são mais evidentes na construção de capacidades e no envolvimento institucional do que na transformação econômica significativa e duradoura.

4.4 Entraves estruturais e condicionantes sistêmicos

A resposta do representante da Embrapa Amapá também evidencia, de forma bastante clara, a natureza estrutural desses obstáculos. A instituição atribui a ineficácia das políticas de desenvolvimento tecnológico no estado à falta de planejamento de médio e longo prazo, à interrupção das iniciativas públicas e à falta de suporte consistente para os empreendedores que atuam nas cadeias produtivas locais. Além disso, destaca um problema especialmente delicado: a dispersão de recursos e esforços em agendas de alta visibilidade política, sem o devido foco nos setores produtivos que podem gerar abastecimento, emprego e renda. Essa crítica reforça a ideia de que algumas das fragilidades do sistema não são apenas resultado da falta de recursos, mas também de questões relacionadas à priorização estratégica e à aderência territorial das políticas de inovação. Simultaneamente, a Embrapa apresenta uma chave analítica promissora ao apontar que a forte dependência do Amapá na importação de alimentos de outros estados indica não só vulnerabilidade, mas também uma oportunidade real para substituição da produção local. Isso poderia aumentar a circulação interna de renda e ter um impacto positivo no sistema de inovação.

Ao examinar as informações obtidas junto aos respondentes, percebe-se que os principais desafios para fortalecer o Sistema de Inovação do Amapá se agrupam em quatro categorias interconectadas: i) ausência de continuidade e orientação estratégica; ii) dependência fiscal com escassez de recursos para financiamento;

iii) baixa integração entre os produtores de conhecimento e as empresas; e iv) problemas estruturais decorrentes de um sistema periférico.

No primeiro grupo, nota-se a persistência das descontinuidades administrativas e o desafio de estabelecer a inovação como uma política de Estado. Embora o marco legal e os recentes avanços na agenda de Ciência, Tecnologia e Inovação tenham fortalecido a institucionalidade do sistema, muitos respondentes reconhecem que as iniciativas ainda permanecem bastante fragilizadas. Eles mencionam que alterações na gestão, mudanças nas prioridades e variações no apoio político enfraquecem a estrutura institucional. Essa fragilidade torna difícil a elaboração de agendas de longo prazo, prejudica a criação de rotinas consistentes nas instituições e impede a implementação de programas duradouros, essenciais para viabilizar e sustentar processos de inovação. Analiticamente, isso está intimamente relacionado ao que Weber e Rohracher (2012) denominam de falha de direcionalidade.

O segundo conjunto de desafios está relacionado à dependência do setor público e às limitações orçamentárias. A SETEC reconhece que, como órgão do governo estadual, enfrenta diretamente os efeitos dos contingenciamentos e restrições orçamentárias, o que a leva a buscar alternativas para financiar suas atividades. A Amapatec é ainda mais clara ao afirmar que a dependência do setor público é o "calcanhar de Aquiles" do sistema. Isso ocorre porque crises fiscais costumam resultar na suspensão dos financiamentos, devido à falta de fundos mais sólidos, à escassez de instrumentos permanentes e à ausência de uma maior participação do setor privado. Na prática, o sistema ainda sobrevive basicamente de verbas públicas eventuais, emendas parlamentares e editais específicos, o que dificulta criar uma base financeira estável e contínua.

A fragilidade da relação entre Academia, instituições públicas e setor produtivo é o terceiro problema. Todos os respondentes concordam que a cooperação é fundamental, porém, na prática, essa colaboração é dificultada por barreiras de linguagem, burocracia, ritmos institucionais distintos e uma demanda empresarial que ainda é incipiente. Em vez de um fluxo constante de pesquisa aplicada, transferência de tecnologia e inovação aberta, há apenas interações ocasionais, frequentemente seletivas e intermediadas. Esse contexto dificulta a criação de espaços inovadores, a conversão do conhecimento em benefícios econômicos e o avanço de agendas tecnológicas focadas nas questões reais do território.

Por fim, as respostas obtidas abordam questões estruturais clássicas das regiões periféricas, como uma indústria pouco desenvolvida, pequena escala de mercado, infraestrutura precária, escassez de empresas com foco em inovação e concentração de competências em poucos agentes. Esses fatores não apenas res-

tringem a demanda por inovação, mas também elevam os custos para fortalecer ecossistemas mais sólidos e impedem que iniciativas promissoras se transformem em trajetórias sólidas de desenvolvimento. De acordo com Isaksen e Trippl (2016), tudo isso comprova que o Amapá lida com desafios comuns de regiões periféricas. Nesse contexto, a inovação depende menos do mercado em si e mais da atuação integrada do setor público, das conexões externas e do desenvolvimento intencional de capacidades.

Em resumo, esses entraves evidenciam que o principal desafio do Sistema de Inovação do Amapá não está na ausência de instituições, colaboração ou projetos, mas na dificuldade de converter iniciativas e envolvimento em uma capacidade sistêmica que seja estável, escalonável e genuinamente orientada para a transformação. Em vez de um vazio institucional, destacam-se alguns desafios a serem enfrentados, como densidade, continuidade e coordenação.

4.5 Oportunidades estratégicas e novas trajetórias possíveis

Apesar dos desafios, os resultados apontam para várias oportunidades estratégicas que podem servir de base para novas trajetórias de desenvolvimento regional. A primeira é que assuntos relacionados à bioeconomia, sociobiodiversidade, economia verde e valorização dos ativos territoriais amazônicos estão recebendo cada vez mais atenção. Esses temas são frequentemente abordados no discurso institucional e estão intimamente associados com as vocações e potencialidades do Amapá, pois conectam ciência, recursos naturais, valor agregado e distinção econômica.

Outra oportunidade significativa reside na promoção de uma economia mais baseada em conhecimento, por meio do fortalecimento do ecossistema de *startups* e do empreendedorismo inovador. O crescimento do número de *startups*, os programas de aceleração, a atuação de entidades como a Amapatec e o Sebrae/AP, além da maior visibilidade para inovação digital, indicam a existência de um novo núcleo de dinamismo que pode se tornar um espaço para experimentação e aprendizado. Embora, isoladamente, não seja capaz de transformar toda a economia do estado, esse segmento já atua como um motor relevante para a diversificação e contribui para o fortalecimento de uma cultura orientada para a inovação.

A terceira oportunidade relaciona-se com a ampliação da capacidade de captação de recursos e a conexão com redes nacionais de financiamento, pesquisa e suporte técnico. As entrevistas indicam que o sistema está começando a se articular

de forma mais eficaz com editais federais, convênios firmados com ministérios, emendas parlamentares e até com instrumentos que raramente são utilizados, como os fundos vinculados à SUFRAMA. Isso é relevante porque, conforme Binz e Truffer (2017 *apud* Tödtling, Trippl, 2018) destacam, sistemas periféricos raramente se firmam apenas com recursos endógenos. Para serem eficazes, eles precisam combinar os ativos locais com redes de conhecimento, financiamento e legitimidade provenientes de fora da região.

A quarta oportunidade está relacionada às novas agendas econômicas que estão emergindo, como transição energética, economia digital, turismo sustentável, verticalização das cadeias locais e demandas de qualificação da mão de obra e serviços especializados. Isso é particularmente relevante para o setor de petróleo e gás, que está em contínua transformação rumo à sustentabilidade. Embora cada uma dessas áreas esteja em diferentes estágios de maturação, tudo isso indica que o sistema pode ser muito mais do que um mero suporte incremental para a inovação. Desde que haja uma estratégia territorial bem definida e políticas de médio e longo prazo para apoiar, ele pode ser o início de novas trajetórias de desenvolvimento.

Segundo a perspectiva de Boschma (2017; Isaksen, Trippl, 2016 *apud* Tödtling, Trippl, 2018), essas oportunidades são valiosas, pois possibilitam a reflexão sobre trajetórias de desenvolvimento fundamentadas nos recursos próprios do território, em competências que interagem entre si e na combinação do conhecimento local com conexões externas. Para o Amapá, isso implica que o sistema de inovação não precisa replicar o que é externo; ao contrário, deve criar uma agenda de inovação que valorize os recursos locais, conecte as vocações amazônicas, diversifique a produção e fortaleça as instituições locais.

4.6 Síntese interpretativa dos resultados

A triangulação das informações obtidas junto aos respondentes do roteiro semiestruturado, documentos e referencial teórico demonstra que o Sistema de Inovação do Amapá está em um processo de institucionalização gradual, porém ainda há muito a ser feito para que ele opere de forma plena. Em geral, quatro características distinguem esse sistema de uma mera dispersão de instituições: i) há um marco legal formal, e os atores possuem funções mais ou menos definidas; ii) a agenda de ciência, tecnologia e inovação fortaleceu a influência política; iii) surgiram programas, editais e iniciativas que realmente impulsionaram o ecossistema; iv) as interações entre os participantes aumentaram, embora de maneira desigual. Esses fatores indicam que o Amapá já possui um sistema de inovação

que pode ser reconhecido.

No entanto, os resultados mostram que esse arranjo ainda não é um sistema totalmente consolidado. A governança ainda está em processo de concretização, sua estabilidade financeira é frágil; a conexão com o setor produtivo ainda é incipiente; e converter toda essa mobilização institucional em transformações econômicas mais significativas continua sendo um desafio. O caso do Amapá, em teoria, valida que a estratégia dos sistemas regionais de inovação auxilia na compreensão do processo; no entanto, também evidencia suas restrições se a atenção se concentrar apenas na descrição dos componentes. O Amapá não se resume apenas a um conjunto de instituições e instrumentos; trata-se de um sistema periférico em ascensão. Para compreendê-lo de forma adequada, é preciso considerar algumas deficiências na transformação, a fraca interação entre os participantes, a intensa dependência do setor público e a urgência em criar, de forma intencional, novas trajetórias para o desenvolvimento.

Nesse sentido, os resultados da pesquisa mostram claramente que o Amapá não carece de um sistema de inovação; ele já existe. A questão principal é como consolidar e fortalecer esse sistema, que ainda possui fundamentos frágeis, é desigual e depende bastante da intervenção institucional. Esse ponto é crucial, pois altera o foco da discussão: não se trata mais de construir algo novo do zero, mas de melhorar o que já existe, proporcionando mais coordenação, continuidade, capacidade de expansão e alinhamento com uma estratégia territorial definida, que possa converter ciência, tecnologia e inovação em um motor para o desenvolvimento regional.

5. Conclusões

Este estudo analisou a evolução do Sistema de Inovação do Amapá, com base no referencial dos sistemas regionais de inovação, nas discussões sobre o desenvolvimento de novas trajetórias em regiões periféricas e na noção de falhas transformacionais. Para tanto, baseado no tratamento teórico e analítico, sistematizaram-se referências teóricas e conceituais relevantes e procedeu-se ao levantamento de informações empíricas referentes à configuração institucional e governança, capacidades institucionais, redes e densidade relacional, desempenho, resultados e limites funcionais, entraves estruturais e condicionantes sistêmicos.

Os resultados indicam que o Amapá dispõe, atualmente, de um sistema em processo de consolidação, com a presença de marcos normativos, instituições re-

levantes de formação, pesquisa, fomento e articulação, além de avanços recentes na agenda de ciência, tecnologia e inovação. A existência da SETEC, da FAPEAP e do CONSECTI, de instituições de ensino e pesquisa, de entidades intermediárias e de ambientes emergentes de inovação demonstra que há no plano formal uma arquitetura institucional mais estruturada do que aquela que, por vezes, se supõe em contextos periféricos. Também se verificou maior visibilidade da pauta de inovação, ampliação de interação entre atores e evidências de ativação do ecossistema, sobretudo em agendas ligadas ao empreendedorismo inovador, à bioeconomia, à difusão tecnológica e a mobilização de recursos.

Contudo, essa análise também evidenciou que a consolidação normativa e institucional do SIE-AP ainda não se converte, de modo automático, em consolidação funcional. Persistem limitações relevantes associadas à baixa densidade relacional entre os atores, forte dependência do financiamento público, à descontinuidade de políticas, à fragilidade dos mecanismos permanentes de sustentação, à reduzida integração entre produção de conhecimento e setor produtivo e às restrições estruturais próprias de um território marcado por pequena escala de mercado, baixa diversificação econômica e forte dependência da ação estatal. Em termos analíticos, isso significa que o sistema apresenta avanços importantes no plano de institucionalização e ativação ecossistêmica, mas ainda opera com capacidade reduzida para induzir de forma expansiva e continuada, processos de transformação produtiva e desenvolvimento regional. Em síntese, o sistema se mostra mais ativo do que integrado e mais mobilizado do que consolidado.

Sob essa perspectiva, o caso do Amapá reforça a pertinência da crítica dirigida às abordagens que se limitam ao inventário formal de atores e instituições. A análise desenvolvida neste capítulo demonstra que, em territórios periféricos, a simples existência de estruturas organizacionais, marcos legais e instâncias de governança não é suficiente para assegurar a funcionalidade do sistema. Nesse sentido, o SIE-AP pode ser compreendido como um sistema em funcionamento e em amadurecimento, mas ainda atravessado por entraves típicos de sistemas regionais de inovação incompletos ou de baixa densidade.

Outro achado relevante refere-se à natureza dos resultados já alcançados. A pesquisa revelou fortes evidências de que o ecossistema está se tornando mais dinâmico, especialmente por meio do aumento de iniciativas relacionadas às *startups*, do fortalecimento de programas de pré-aceleração e aceleração, a maior visibilidade da inovação como prioridade pública, à ampliação de iniciativas de pesquisa aplicada, à capacitação de recursos humanos e ao surgimento de experiências voltadas à bioeconomia, inovação territorial e modernização das atividades produtivas. Constatou-se também que o Amapá possui recursos estratégicos

significativos para criar novas trajetórias de desenvolvimento. A bioeconomia, a sociobiodiversidade, a economia verde, a verticalização das cadeias produtivas locais, a transição energética, e as oportunidades ligadas à capacitação da mão de obra surgem como áreas promissoras para uma política de inovação com foco territorial.

Para a consolidação do sistema de inovação do Amapá, sugerem-se ações coordenadas como: viabilizar uma governança apropriada para gerir de forma integrada as iniciativas locais; fortalecer as bases empresariais acerca da indução e recepção das demandas de CT&I; criar meios de financiamento permanentes, em especial, recursos próprios que garantam o fomento e a conversão das pesquisas básicas e aplicadas em produtos inovadores, promovendo o desenvolvimento local; fortalecer a interação entre o ambiente institucional de CT&I com as demandas de mercado, priorizando agendas alinhadas à realidade amazônica, como a valorização da sociodiversidade e a transição energética. Embora o estudo apresente limitações pela ausência de retornos de instituições como a UNIFAP e o IEPA, o conjunto de dados foi suficiente para uma análise coerente da estrutura atual. Pesquisas futuras poderão preencher essas lacunas e incorporar indicadores quantitativos de desempenho.

Os achados deste estudo permitem, portanto, confirmar a hipótese de que o Amapá dispõe de um sistema de inovação em processo de institucionalização, com instituições, instrumentos e iniciativas em operação, porém ainda limitado por baixa densidade relacional, dependência acentuada do setor público, restrições de escala e dificuldades de converter o esforço de CT&I em dinâmica produtiva mais expressiva, o que restringe sua capacidade de induzir trajetórias mais consistentes de transformação econômica e desenvolvimento regional.

Referências

ABRANTES, J. S. *Bio(sócio)diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia*. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

ABRANTES, J. S. *(Des)envolvimento local em regiões periféricas do capitalismo*: limites e perspectivas no caso do Estado do Amapá (1966 a 2006). Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

AMAPÁ. Lei nº 2.333, de 25 de abril de 2018. Dispõe sobre indução e incentivos ao desenvolvimento do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio de instrumentos que concedem suporte ao desenvolvimento do ambiente produtivo no Estado do Amapá e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Amapá*, Macapá, 25 abr. 2018.

AMAPÁ. Lei nº 2.754, de 25 de agosto de 2022. Dispõe sobre o Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação – CONSECTI e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Amapá*, Macapá, 25 ago. 2022.

ASHEIM, B. T. Learning Regions as Development Coalitions: Partnership as Governance in European Workfare States? *Concepts and Transformation*, v. 3, n. 1, p. 73-101, 1998.

ASHEIM, B.; GERTLER, M. The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. *In:* FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (Org.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

BECKER, B. K. *A urbe amazônida*. Rio de Janeiro: Garamond, 2013.

BERGEK, A.; JACOBSSON, S.; CARLSSON, B.; LINDMARK, S.; RICKNE, A. Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis, 2008, *Research Policy*, v. 37, n. 3, p. 407-429. ‹http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.12.003›. Acesso em: 25 mar 2026.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 27 fev. 2015.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional. *Proposta de Reestruturação do Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira*. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2005.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005. Disponível em: ‹scielo.br.›. Acesso em: 21 jun. 2026.

COOKE, P. Introduction: Origins of the Concept. *In:* BRACZYK, H.-J.; COOKE, P.; HEIDENREICH, M. (Ed.). *Regional Innovation Systems*: The Role of Governances in a Globalized World. London: UCL Press, 1998. p. 2-25.

COSTA, V. H. S.; ASSUNÇÃO, L. O. Lei Amapaense de Ciência, Tecnologia e Inovação:

Simbolismo ou Propulsora de Uma área estratégica? Disponível em: <https://Observalei.Direito.Ufmg.Br/Wp-Content/Uploads/2021/05/Lei-Amapaense-de-Ciencia-Tecnologia-e-Inovacaosimbolismo-Ou-Propulsora-de-Uma-Area-estrategica.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2025.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *O planejamento da pesquisa qualitativa*: teorias e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.

EDQUIST, C. *Systems of Innovation Approaches*: Their Emergence and Characteristics. *In:* _____. (Org.). *Systems of Innovation*: Technologies, Institutions and Organisations. London: Pinter, 1997.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HARVEY, D. *Os limites do capital*. São Paulo, Boitempo, 2013.

ISAKSEN, A.; TRIPPL, M. Path Development in Different Regional Innovation Systems: A conceptual analysis. *In:* PARRILLI, M. D.; FITJAR, R. D.; RODRIGUEZ-POSE, A. (Ed.). *Innovation Drivers and Regional Innovation Strategies*. New York: Routledge, 2016.

LUNDVALL, B. A. *National Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter, 1992.

MARKARD, J., RAVEN, R, TRUFFER, B. Sustainability Transitions: An Emerging Field of Research and its Prospects. *Research Policy*, v. 41, n. 6, p. 955-967, 2012. doi:10.1016/j.respol.2012.02.013

MARTÍNEZ, M. V. Territorios Federales en Venezuela en el siglo XIX. *In:* PORTO, J. L. R.; SCHWEITZER, A. Estrategias territoriales para la ocupación del continente sudamericano: inserción de la periferia y institucionalización espacial. Macapá/Rio Gallegos, UNIFAP/UNPA-UARG, 2018. p. 12-54.

NELSON, R. R. (Ed.). *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. Oxford: Oxford University Press, 1993.

PORTO, J. L. R. *Amapá*: Principais transformações econômicas e institucionais (1943 a 2000). Macapá: SETEC, 2003.

PORTO, J. L. R. A construção da condição urbana-metropolitana amapaense. *Acta Geográfica*. v. 12, p. 145-159, 2018.

PORTO, J. L. R. *Desenvolvimento geográfico desigual da Faixa de Fronteira da Amazônia Setentrional brasileira*: reformas da condição fronteiriça amapaense (1943-2013). Maringá: Uniedusul, 2020.

PORTO, J. L. R. A acionalidade espacial e a Amazônia: de espaço isolado, truncado, à busca pela integração. *In:* SANTOS, A. Q.; GALVÃO, A. C. F.; BOLAÑO, C. R. S.; FEITOSA, C. O.; PATRÍCIO, I.; MACEDO, M. de M.; D'OLIVEIRA, Nelson V. Le Cocq (Org.). *Wilson Cano*: a questão regional e urbana no Brasil. São Paulo: Fundação Perseu Abramo: Expressão Popular: ABED, 2021. p. 608.

PORTO, J. L. R. *Periodizações para se pensar o Amapá*. Macapá: PPGMDR/UNIFAP, 2022a. Disponível em: DOI: 10.13140/RG.2.2.19506.27844.

PORTO, J. L. R. Repensando o estado do Amapá (Brasil): entre (re)formatações e (re)configurações espaciais. *Revista Confins*, v. 55, p. 131-146, 2022b.

PORTO, J. L. R (Org.). *Amapá*: oitenta anos de novas acionalidades e dinâmicas territoriais (1943-2023). Maringá, PR: Uniedusul, 2023a.

PORTO, J. L. R. (Org.). *Os territórios federais no Brasil*: Aspectos de um ente em construção. Maringá: Uniedusul, 2023b.

PORTO, J. L. R. *Interações espaciais transfronteiriças na região das Guianas*: Acionalidades, usos e funções territoriais. Santiago de Compostela, Espanha: IDEGA/USC, 2025.

PORTO, J. L. R.; COUTO, M. E. A. C.; BARROZO, J. M.; SANTOS, M. M.; THALEZ, G. M. Do território Federal a Estado: condicionantes para a execução de ajustes espaciais no Amapá. *In:* SEMINÁRIO TRINTA E CINCO ANOS DE COLONIZAÇÃO DA AMAZÔNIA. *Anais* [...]. Porto Velho: Unir, 2007.

PORTO, J. L. R.; SUPERTI, E. O uso do território como parte de políticas públicas centralizadas brasileiras: A atuação dos Territórios Federais. *In:* PORTO, J. L. R.; SCHWEITZER, A. *Estrategias territoriales para la ocupación del continente sudamericano*: inserción de la periferia e institucionalización espacial. Macapá: Editora UNIFAP, 2018. p. 129-145.

SANTOS, M. O retorno do território? *In:* SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A. de; SILVEIRA, M. L. (Org.). *Território*: globalização e fragmentação. 2. ed. São Paulo: Hucitec: ANPUR, 1994. p. 15-20

SANTOS, M. *A natureza do espaço*: técnica e tempo. Razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.

SECCHI, L. *Análise de políticas públicas*: diagnóstico de problemas, recomendação de soluções. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SENA DOS SANTOS, P. G.; PORTO, J. L. R. Novos usos da fronteira Amapá-Guiana Francesa: Expectativas de construção e ensaios de cooperação. *Revista Geonorte*, Edição Especial 3, 7 (1): 1152-1.168, 2023.

SILVA, C. O.; PORTO, J. L. R. A condição urbano-metropolitana do Amapá: Novas configurações em estado fronteiriço. *In:* PACÍFICO FILHO, M.; SILVA, L. O. F.; LIMA, J. F.; GOMES, J. B. (Org.). *Urbanodiversidade*: possibilidades e contradições. Palmas: EDUFT, 2022, v. 1, p. 264-297.

TÖDTLING, F.; TRIPPL, M. Regional Innovation Policies for New Path Development – Beyond Neo-Liberal and Traditional Systemic Views. *European Planning Studies*, v. 26, n. 9, p. 1.779-1795, 2018. DOI: 10.1080/09654313.2018.1457140.

TRINDADE JÚNIOR, S. C. C. Urbanodiversidade e pensamento crítico contemporâneo: Reflexões a partir das cidades amazônicas. *In:* PACÍFICO FILHO, M.; SILVA, L. O. F.; LIMA, J. F.; GOMES, J. B. (Org.). *Urbanodiversidade*: possibilidades e contradições. Palmas: Editora Universitária – Eduft, 2022.

TRINDADE JÚNIOR, S. C. C. Regionalização, cidades e urbanodiversidade na Amazônia brasileira. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, v. 17, n. 43, jan./abr. 2023. p. 222-239. Disponível em: DOI: 10.18227/2177-4307.acta.v17i43.8062.

WEBER, K. M.; ROHRACHER, H. Legitimizing Research, Technology and Innovation Policies for Transformative Change: Combining Insights from Innovation Systems and Multi-Level Perspective in a Comprehensive 'Failures' Framework. *Research Policy*, v. 41, n. 6, p. 1.037-1.047, 2012.

Apêndice 1 – Roteiro de entrevista semiestruturada com representantes das instituições do sistema de inovação do Amapá

Bloco 1 – Caracterização institucional e papel no Sistema

Objetivo: identificar a função institucional e o lugar ocupado no ecossistema.

1. Como o(a) senhor(a) descreve a missão institucional e o papel da sua organização no Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Amapá?

2. Quais são atualmente os principais programas, projetos ou ações relacionadas à inovação, pesquisa, empreendedorismo ou desenvolvimento tecnológico conduzidos pela instituição?

3. Na sua avaliação, como o ecossistema de ciência, tecnologia e inovação do Amapá evoluiu nos últimos 5 a 10 anos? Quais avanços e mudanças institucionais merecem destaque?

Bloco 2 – Governança, coordenação e instrumentos de política

Objetivo: compreender como o sistema é coordenado e quais instrumentos são efetivamente mobilizados.

4. Como o(a) senhor(a) avalia a coerência, continuidade e estabilidade das políticas públicas estaduais voltadas à ciência, tecnologia e inovação?

5. Existem mecanismos efetivos de coordenação entre as instituições do sistema (fóruns, comitês, conselhos, redes, agendas interinstitucionais)? Como esses mecanismos funcionam na prática?

6. Quais instrumentos de apoio ou fomento (editais, bolsas, subvenção, convênios, incentivos, parcerias) são mais utilizados pela sua instituição? Como o(a) senhor(a) avalia a efetividade desses instrumentos?

7. De que forma as restrições fiscais, a dependência do setor público e eventuais descontinuidades administrativas impactam o planejamento e a atuação da instituição no médio e longo prazo?

Bloco 3 – Capacidades institucionais e operacionais

Objetivo: avaliar a capacidade real de atuação das instituições.

8. A instituição dispõe de equipe técnica, estrutura organizacional, recursos financeiros e capacidades internas suficientes para cumprir sua função no sistema de inovação? Quais são as principais limitações?

9. A instituição possui capacidade de formular projetos, captar recursos externos e estabelecer parcerias com outros atores regionais ou nacionais? Como isso ocorre?

Bloco 4 – Interações, redes e cooperação (Hélice Tríplice / Quádrupla)

Objetivo: analisar a densidade relacional do sistema e a qualidade das interações.

10. Como ocorrem as interações da sua instituição com outros atores do sistema (governo, universidades, institutos de pesquisa, empresas, Sebrae, federações, startups, sociedade civil)?

11. Essas interações são episódicas ou contínuas? Existem redes ou parcerias estáveis de cooperação?

12. Na sua visão, quais são os principais facilitadores e as maiores barreiras para a cooperação entre academia, governo e setor produtivo no Amapá?

13. Na sua percepção, o setor produtivo local demanda inovação de forma estruturada? As empresas buscam pesquisa aplicada, transferência de tecnologia, capacitação ou soluções inovadoras?

Bloco 5 – Desempenho, resultados e impactos

Objetivo: identificar resultados concretos e formas de mensuração.

14. Quais indicadores, evidências ou resultados concretos a instituição utiliza para avaliar o desempenho de suas ações em CT&I (ex.: formação de recursos humanos, captação de recursos, projetos cooperativos, produção científica, patentes, incubação, startups, novos negócios, impacto territorial)?

15. Na sua avaliação, quais foram os principais resultados alcançados pela instituição nos últimos anos no campo da inovação e do desenvolvimento regional?

16. Como a atuação da instituição tem contribuído – ou poderia contribuir mais – para a diversificação da base produtiva do Amapá e para o fortalecimento de empreendimentos inovadores?

Bloco 6 – Entraves estruturais, institucionais e econômicos

Objetivo: identificar gargalos centrais do sistema.

17. De que maneira fatores estruturais do território – como logística, infraestrutura, conectividade, energia, localização amazônica e escala de mercado – condicionam o funcionamento do sistema de inovação no Amapá?

18. Quais são hoje os principais entraves institucionais, regulatórios, econômicos ou culturais que limitam o fortalecimento do Sistema de Inovação do Amapá?

19. Há algum gargalo que o(a) senhor(a) considera mais crítico: financiamento, governança, capital humano, articulação institucional, baixa demanda empresarial ou descontinuidade de políticas? Por quê?

Bloco 7 – Oportunidades estratégicas e visão de futuro

Objetivo: extrair diretrizes e agenda propositiva.

20. Quais áreas, cadeias produtivas ou vocações territoriais o(a) senhor(a) considera estratégicas para uma agenda de inovação no Amapá (por exemplo: bioeconomia, tecnologias ambientais, energias renováveis, inovação florestal, turismo sustentável, dentre outros)?

21. Como a inovação pode contribuir para transformar essas vocações em oportunidades concretas de desenvolvimento econômico e social?

22. Que diretrizes, prioridades ou ações o(a) senhor(a) considera essenciais para fortalecer o Sistema de Inovação do Amapá no médio e longo prazo?

23. Se pudesse indicar três medidas prioritárias para os próximos cinco anos, quais seriam?

CAPÍTULO

7

As interfaces do Sistema de Inovação do estado do Amazonas ao longo de 20 anos à luz da economia evolucionária

Rosana Zau Mafra
Yudi Lopes Ishihara
Taiane Freitas dos Santos
Biatris Lima Rocha
Maria Goretti F. Araújo

1. Introdução

As conexões entre Estado, universidades e indústrias ganharam preocupação central para os formuladores de políticas e conselhos universitários a partir da década de 1980 (Noveli; Segatto, 2012). O modelo de inovação Hélice Tripla (HT) (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995) destaca como a colaboração entre instituições acadêmicas, empresas e governos pode estimular o empreendedorismo, a inovação e o desenvolvimento econômico em uma sociedade que valoriza o conhecimento.

A percepção dos possíveis benefícios econômicos decorrentes dessa conexão levou diversos países a implementarem políticas de incentivo à parcerias (Lemos; Cário; Melo, 2015). Acompanhando tais tendências, o governo brasileiro passou a promover políticas para estimular a colaboração entre universidades e indústrias (Garcia; Suzigan, 2021a) e, com a Lei da Inovação (Brasil, 2004), o Brasil tem adotado um conjunto de estruturas legais e regulatórias com o objetivo de incentivar a cooperação entre esses atores.

No estado do Amazonas, o modelo HT assume contornos singulares. Sendo um Estado conhecido pelo Projeto Zona Franca de Manaus, o Sistema de Ino-

vação do Amazonas (SIA) enfrenta o desafio de conciliar políticas históricas de atividades predominantemente manufatureiras decorrentes do Polo Industrial de Manaus (PIM) para um ecossistema de conhecimento. Além do crescimento do número de empresas nas duas últimas décadas (Sebrae, 2024), o Estado testemunhou mudanças significativas na Hélice Academia, por exemplo, tais como a consolidação de centros de pesquisa, a expansão de programas de pós-graduação e a implementação de políticas públicas voltadas à ciência e tecnologia (FAPEAM, 2022).

No entanto, pouco se tem debatido sobre as interfaces de tais hélices sob a lente da economia evolucionária. A proposta evolucionária para a teoria econômica, segundo Veblen (1898), buscou desenvolver o conhecimento em termos de sequencias de causa e efeito que possuíam um caráter cumulativo. Para ele, uma Teoria Evolucionária é uma teoria sobre processos de sequências de desdobramentos, argumentando que a explicação dos fenômenos sociais se inicia no entendimento de costumes, hábitos e instituições que condicionam as ações dos indivíduos e estão sempre sujeitas a mudanças.

Nesse sentido, este estudo se propõe analisar as interfaces do modelo HT no Estado do Amazonas ao longo destes 20 anos, investigando se e como a coevolução entre os atores que representam as hélices respondeu às especificidades regionais, considerando que, sob a ótica da Economia Evolucionária, o progresso não é um caminho linear, mas um processo de "destruição criativa" moldado por trajetórias prévias (*path dependence*) (Arthur, 1989), rotinas organizacionais e mecanismos de seleção e aprendizado (Nelson; Winter, 1982). Estudos dessa natureza se justificam pela necessidade de compreender se o Amazonas logrou êxito em converter incentivos em competências endógenas ou se permanece restrito a uma trajetória de dependência.

O capítulo está dividido em sete seções, sendo que esta primeira trata-se da introdução; a segunda apresenta-se o marco temporal do SIA pela lente de Christopher Freeman (1987) e Ryan Raffaelli, Mary Ann Glynn (2013); na terceira seção discute-se a metodologia da pesquisa tendo como suporte teórico-analítico estudos contemporâneos que já trazem análises extraídas da Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), para investigar a realidade amazonense; a quarta seção trata da hélice governo; na quinta seção aborda-se a hélice academia; na sexta seção analisa-se a hélice empresa. As seções que tratam das características das hélices apoiam-se em clássicos como Etzkowitz (2009), Richard Nelson e Sidney Winter (1982) entre outros autores. Por fim, na sétima seção apontam-se as considerações finais.

2. O marco temporal do Sistema de Inovação do estado do Amazonas (SIA)

Assim como a Lei Nacional de Inovação (Lei nº 10.973/2004), a lei estadual (Lei nº 3.095/2006) estabeleceu as diretrizes para o fomento à inovação no Amazonas (Amazonas, 2006). Cabe destacar que, em 2003, a estruturação legal de seu Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) já havia começado com a Lei nº 2.783/2003, a qual estabeleceu a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SECT-AM), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), todas vinculadas ao Poder Executivo estadual (Amazonas, 2003).

A princípio, a SECT-AM era o órgão responsável pela formulação de políticas de fomento e integração do Sistema de CT&I do estado (Amazonas, 2015). Entretanto, em 2015, passou a fazer parte da Secretaria de Estado de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação (SEPLANCTI-AM), como estratégia de integração entre as pautas. Em 2019, por meio da Lei Delegada nº 122, a estrutura da SEPLANCTI-AM e seu nome foram mudados, passando a se chamar Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SEDECTI-AM), que é regulamentada pelo Decreto nº 44.190, de 12 de julho de 2021 (Amazonas, 2021a).

Dessa forma, a SEDECTI-AM passou a cumprir o papel de formular e gerir as ações de fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico e a promoção de ações para a integração dos Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação, principalmente a partir da atuação da Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Inovação, que coordena o Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (CONECTI). O Conselho foi renovado por meio da Lei n. 5.605/ 2021 (Amazonas, 2021b) e em 2025 aprovou a minuta de atualização da Lei de Inovação do Estado do Amazonas. Entre os tópicos relacionados à atualização estão a inclusão de áreas prioritárias como games e biotecnologia, a promoção da interiorização de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), o alinhamento com a política nacional de Inovação e a governança dos sistemas de CT&I (Amazonas, 2025).

A FAPEAM, por sua vez, foi instituída pela Lei nº 2.743/2002, sendo uma das entidades vinculadas à SEDECTI-AM e à administração indireta do poder executivo (Amazonas, 2002). Esta Fundação tem como finalidade apoiar o desenvolvimento de pesquisa científica básica e aplicada e ao desenvolvimento tecnológico experimental no Estado do Amazonas, de modo a aumentar o estoque de conhecimentos científicos e tecnológicos, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social da região (FAPEAM, 2025), conforme estabelecido pela Lei

Delegada nº 116/2017, que revoga o estatuto definido pela Lei Delegada nº 19, de 11 de julho de 2005 (Amazonas, 2017).

As implantações e as mudanças das secretarias do Estado observadas no período refletem um processo de inovação institucional por parte do Governo estadual o qual introduziu ações de ciência e tecnologia em seus programas. Entre as características de inovações institucionais identificadas por Raffaelli e Glynn (2013), uma é que estas podem progredir não de forma linear ou incremental, mas em surtos de mudança, em períodos históricos ao longo do tempo. Também podem ser caracterizadas em termos das lógicas que incorporam e colocam em prática.

Ao abordar sobre a lacuna temporal significativa (ou descompasso) entre a inovação tecnológica explosiva e a adaptação mais lenta das instituições sociais e econômicas, Freeman (1987) concentrou-se na coevolução desses subsistemas tendo o Sistema Nacional de Inovação japonês como objeto de estudo. No Japão, Freeman identificou o aprendizado como um processo cumulativo onde o governo atua como um coordenador das trajetórias tecnológicas, vez que o avanço tecnológico muitas vezes supera as estruturas legais, políticas e sociais necessárias para gerenciá-lo. Observa-se nesse movimento estadual no Amazonas que as políticas públicas decorrentes dessas mudanças não foram aleatórias e sim "'ajustes institucionais" que o governo promoveu para tentar alinhar o sistema local às tendências nacionais.

Cabe destacar que, em 2010, o SIA contava com uma grande variedade de *stakeholders*. Para Kergel, Müller e Nerger (2010), isso se deu pelo fato de Manaus abrigar o PIM com um significativo número de grandes empresas. Entretanto, uma das fragilidades do SIA apontada pelos autores à época foi a baixa capacidade das empresas locais para realizarem inovação e a necessidade de se criar mecanismos e políticas públicas para mitigar essa fragilidade. Analisando o hiato temporal entre a inovação e as políticas, Freeman e Louçã (2001) apontam que o crescimento econômico depende da coevolução de cinco subsistemas: ciência, tecnologia, economia, política e cultura. A partir do relatório de Kergel, Müller,e Nerger (2010), ficou relativamente facilitada a identificação da necessidade de incentivo à dinâmica dos h*abitats* de inovação, os quais foram se estabelecendo no Estado nos últimos anos, tais como Incubadoras de empresas, Aceleradoras, Parques Tecnológicos/Científicos, *Coworking, Makerspaces*/*Labs*, e Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). Observa-se nesse processo uma tentativa clássica de criar um 'espaço de encontro' físico para as hélices Governo, Academia e Empresa.

3. Metodologia

Trata-se de pesquisa descritiva e de natureza quali-quantitativa, baseada em dados secundários consultados nas bases de literatura científica, de dados acadêmicos e em relatórios de gestão que fundamentaram a compreensão do Sistema de Inovação do Estado do Amazonas ao longo destes 20 anos. Os dados para caracterizar a Hélice Governo como fomentador do conhecimento tecnológico foram extraídos dos Relatórios de atividade e de gestão da FAPEAM a partir de 2010[1] disponibilizados no portal da Fundação. Foram considerados os programas de fomento ao desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação.

Os dados para caracterizar a Hélice Academia como fonte do conhecimento científico tecnológico foram extraídos do Observatório da Pós-Graduação da Plataforma Sucupira, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), dos endereços eletrônicos dos institutos de inovação tecnológica instalados no Estado e do Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento da Amazônia (CAPDA).

Para caracterizar a inovação na Hélice Empresa foram consultadas as bases da Pesquisa de Inovação (PINTEC) realizada trienalmente pelo IBGE. Os dados dessa base possibilitam analisar o desempenho das empresas em relação à inovação e como estas se relacionam com organizações externas, em especial Academia e Governo. Foram elaborados indicadores (Quadro 1) para analisar essa dinâmica, com dados referentes aos triênios 1998-2000, 2001-2003, 2004-2005,[2] 2006-2008, 2009-2011, 2012-2014 e 2015-2017,[3] seguindo a lógica de trabalhos como o de Costa, Farias e Diniz (2020).

Os dados foram organizados em quadros e gráficos buscando apresentar as interfaces da tripla hélice no estado do Amazonas ao longo de 20 anos.

1. Dados anteriores a esse período não estão digitalizados.

2. Esta edição é de 2005, que ocorreu dois anos depois da anterior.

3. Os demais triênios ficaram comprometidos pela pandemia da SarsCov2 e pelas decisões governamentais do período. Além disso, ainda estão disponíveis apenas em valores agregados (macrodados).

Quadro 1 – Indicadores de inovação nas empresas do estado do Amazonas ao longo de 20 anos

Grupo de análise	Indicadores	Métricas
Implementação da inovação	EII (Empresas que Implantaram Inovação)	Número de empresas que implementaram inovação em geral / Número de empresas participantes
	EIProd (Empresas que implantaram inovação em produto para a empresa)	Produtos novos para empresas / Número de empresas que implementaram inovação em produto
	EIProdP (Empresas que implantaram inovação em produto para o país)	Produtos novos para o país/ Número de empresas que implementaram inovação em produto
	EIProc (Empresas que implantaram inovação em processo para a empresa)	Processos novos para empresas / Número de empresas que implementaram inovação em processo
	EIProcP (Empresas que implantaram inovação em processo para o país)	Processos novos para o país/ Número de empresas que implementaram inovação em processo
Estrutura para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e estratégia de inovação	AIPDA (Empresas que se utilizam de alta P&D interna para inovação)	Atividade interna de P&D alta/ Número de empresas inovadoras
	AIPDB (Empresas que se utilizam de baixa P&D interna para inovação)	Atividade interna de P&D baixa / Número de empresas inovadoras
	AEPDA (Empresas que se utilizam de alta P&D externa para inovação)	Atividade externa de P&D alta / Número de empresas inovadoras
	AEPDB (Empresas que se utilizam de baixa P&D externa para inovação)	Atividade externa de P&D baixa / Número de empresas inovadoras
	AMEA (Empresas com alta taxa de aquisição de máquinas e equipamentos para inovação)	Aquisição de máquinas e equipamentos alta / Número de empresas inovadoras
	AMEB (Empresas com baixa taxa de aquisição de máquinas e equipamentos para inovação)	Aquisição de máquinas e equipamentos baixa / Número de empresas inovadoras
Interação e cooperação como fontes para a inovação	FIPD (Empresas que usufruíram de fontes internas para inovar)	Fonte interna de informação P&D interna alta / Número de empresas inovadoras
	FEPD (Empresas que usufruíram de universidades e ICTs para inovar)	Fonte de informação Universidades e ICT / Número de empresas inovadoras
	ERSG (Empresas que usufruíram de recursos do governo para inovar)	Empresa receberam suporte do governo / Número de empresas inovadoras
	RCUI (Empresas que firmaram cooperação com universidades e ICTs)	Relação de cooperação empresa universidade alta / Número de empresas inovadoras

Desafios à inovação (antes de inovar)[4]	REEA (Riscos econômicos)	Riscos econômicos excessivos altos (antes de inovar) / Número de empresas não inovadoras
	ECIA (Custos elevados)	Elevados custos da inovação alto (antes de inovar) / Número de empresas não inovadoras
	EFFA (Escassez de fontes de financiamento)	Escassez de fontes de financiamento alto (antes de inovar) / Número de empresas não inovadoras
	FPQA (Falta de pessoal qualificado)	Falta de pessoal qualificado alto (antes de inovar) / Número de empresas não inovadoras
	DANA (Dificuldade para se adequar a padrões, normas)	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulações (antes de inovar) / Número de empresas não inovadoras
Desafios à inovação (implantação)	REEI (Riscos econômicos)	Riscos econômicos excessivos altos (atividades implementadas) / Número de empresas inovadoras
	ECII (Custos elevados)	Elevados custos da inovação alto (atividades implementadas) / Número de empresas inovadoras
	EFFI (Escassez de fontes de financiamento)	Escassez de fontes de financiamento alto (atividades implementadas) / Número de empresas inovadoras
	FPQI (Falta de pessoal qualificado)	Falta de pessoal qualificado alto (atividades implementadas) / Número de empresas inovadoras
	DANI (Dificuldade para se adequar a padrões, normas)	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulações (atividades implementadas) / número de empresas não inovadoras

Fonte: Adaptado de IBGE 2000; 2003; 2005, 2008; 2011; 2014; 2017, e de Costa; Farias. Diniz (2020).

4. A Hélice Governo

O governo é o melhor candidato para criar um "espaço de consenso" reunindo os protagonistas relevantes para conceber e implementar projetos de inovação, sendo, de acordo com Etzkowitz e Zhou (2017), um moderador. Estes autores também lembram que é por conta do argumento das "falhas do mercado" que se aceita que o governo conceda verbas de fomento à pesquisa para uma universidade, já que o mercado não atenderia essa necessidade.

No Brasil, os fomentos desempenham papel crucial para as pesquisas nas

4. Esse constructo considerou a faixa ALTA dos dados.

universidades, financiando a inovação e o desenvolvimento científico e tecnológico nacional por meio, por exemplo, do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) (Brasil, 1969), do Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico / **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (**BNDES) Apoio à Inovação (BNDES, s/d), entre outros.

Instituições como BNDES, **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (**CAPES), **Financiadora de Estudos e Projetos (**FINEP) e **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (**CNPq) apresentam como missão alocar diversos recursos públicos por meio de instrumentos de apoio à atividade de **Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (**PD&I), tais como bolsas de estudos, auxílios à pesquisa e à infraestrutura, subvenção econômica, empréstimos, encomenda tecnológica, entre outros (Piñeiro, 2017). No estado do Amazonas, duas agências participam da alocação dos recursos para a atividade de PD&I, sendo uma vinculada ao governo federal (o *Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia* CAPDA) e outra ao governo estadual (a FAPEAM).

O orçamento da FAPEAM é composto por diversas fontes, porém o Tesouro Estadual é o principal investidor, participando com 80% em média do total dos recursos em todos os exercícios fiscais analisados. As atividades contempladas pelo fomento ao desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação são executadas de acordo com o Plano Plurianual estadual, por meio de linhas de ação executadas exclusivamente pela FAPEAM em parceria com outros órgãos da administração estadual (FAPEAM, 2022; 2024).

As ações têm sido conduzidas principalmente por meio de editais, chamadas públicas e resoluções, as quais buscam fomentar projetos que não apenas capacitam recursos humanos em ciência, tecnologia e inovação (CT&I), por meio de bolsas de estudo e auxílio à pesquisa, como também promovem o empreendedorismo de base tecnológica, promovem a divulgação e apoiam infraestrutura organizacional para a CT&I, entre outros (FAPEAM, 2024). Para o propósito desta pesquisa, algumas[5] dessas ações foram simplificadas por FRH, PESQ, EMPR, POP e INFRA e seus objetivos estão compiladas no Quadro 2.

São inúmeras as iniciativas beneficiadas por estes fomentos, sendo difícil dissociar algumas entre um Programa e outro, os quais foram se reconfigurando ao longo deste período analisado. Os programas abrangem desde projetos desenvolvidos por estudantes e professores da educação básica a projetos específicos que promovem o aumento da participação de mulheres em pesquisa e inovação (FAPEAM, 2024).

5. As linhas de ações da FAPEAM não se resumem a essas agrupadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Grupo de ações de desenvolvimento tecnológico no estado do Amazonas fomentados pela FAPEAM

Sigla	Descrição do grupo	Objetivo
FRH	Formação e Capacitação de Recursos Humanos para CT&I	Fomentar a formação e a capacitação de recursos humanos para a pesquisa, básica e aplicada, em todos os níveis de ensino, desde o ensino básico ao pós-doutorado, dentro ou fora do estado do Amazonas, por meio da concessão de bolsas e auxílio-pesquisa.
PESQ	Fomento à Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Inovação	Fomentar e induzir projetos de pesquisa em ciência, tecnologia e inovação em todas as áreas do conhecimento que visem contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico ou de inovação em áreas específicas do Estado do Amazonas, a inclusão social e para a melhoria da qualidade de vida da população, por meio da concessão de auxílio-pesquisa e bolsas para pesquisadores vinculados a instituições ou centros de ensino, pesquisa e inovação.
INFRA	Apoio à Infraestrutura física e institucional para Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I)	Apoiar a aquisição, instalação, modernização, ampliação e recuperação da infraestrutura para pesquisa tecnológica e de inovação relevantes ao desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no Estado do Amazonas.
EMPR	Fomento ao Empreendedorismo de Base Tecnológica e a Consolidação do Ecossistema de Inovação	Fomentar projetos de empreendedorismo e de base tecnológica na forma de subvenção econômica a pesquisador envolvido no ecossistema de inovação do estado do Amazonas, visando a melhoria da qualidade de processos e à obtenção de produtos inovadores.

Fonte: Adaptado dos relatórios institucionais da FAPEAM (2009; 2010; 2024).

No grupo Formação e Capacitação de Recursos Humanos para CT&I (FRH), o Programa Ciência na Escola (PCE) é considerado uma iniciativa pioneira em todo o país no incentivo à pesquisa científica na educação básica (FAPEAM, 2013). O programa, lançado ainda em 2004 (FAPEAM, 2010a), já se consolidou como referência no incentivo à pesquisa científica ainda nos primeiros anos da educação básica. Por meio do programa, milhares de jovens já tiveram a oportunidade de realizar projetos de melhorias em suas escolas e comunidades. Até 2018, mais de 16,5 mil alunos e professores foram contemplados com bolsas para o desenvolvimento dos projetos. Muitos desses estudantes tiveram no PCE o estímulo e a oportunidade de descobrirem suas capacidades e talentos e continuaram, com apoio da FAPEAM, seus estudos para se tornarem pesquisadores (Aguiar; Diniz, 2019).

No grupo Fomento à Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Inovação (PESQ) integram as ações de vanguarda desta hélice que, por entender que para criar alternativas sólidas visando ao desenvolvimento sustentável e contínuo é ne-

cessário, além de ter capital humano com altas qualificações por meio da educação, fomentar programas que contemplam projetos que visem estruturar novas plataformas tecnológicas, diversificação da economia de modo sustentável, bem como o aspecto da inclusão social, a exemplo dos programas voltados para as Engenharias e para Jogos Eletrônicos e às de Tecnologia Assistiva (FAPEAM, 2012).

Entre os objetivos do grupo Apoio à Infraestrutura física e institucional para Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) (INFR), destinado à adequação e modernização do espaço destinado à pesquisa, cabe destacar os programas de fomentos que contemplam instituições de diversas esferas governamentais e áreas do conhecimento (de manutenção de coleções biológicas a acervos documentais, importantes para manter viva a história do Amazonas) (FAPEAM, 2013). Os programas contemplam desde a fixação de doutores e cientistas na capital e no interior[6] do estado (os DCRs), em calhas de rio (FAPEAM, 2024), até a implementação do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) – cujas atividades relacionadas à Ciência, Tecnologia e Inovação foram por muito tempo apoiadas pela parceria com a FAPEAM (FAPEAM, 2011), passando por instituições privadas de ensino (FAPEAM, 2014).

No grupo Fomento ao Empreendedorismo de Base Tecnológica e a Consolidação do Ecossistema de Inovação (EMPR) o governo expressa a necessidade de incorporar a inovação no setor produtivo local de forma a transformar as potencialidades regionais em realidade quando este cria um cenário favorável para o aumento da cultura de inovação e competitividade das micro e pequenas empresas e o surgimento de novos negócios no estado por meio, por exemplo, do Programa Amazonas de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE/AM – FAPEAM/FINEP) em 2004 (FAPEAM, 2012).

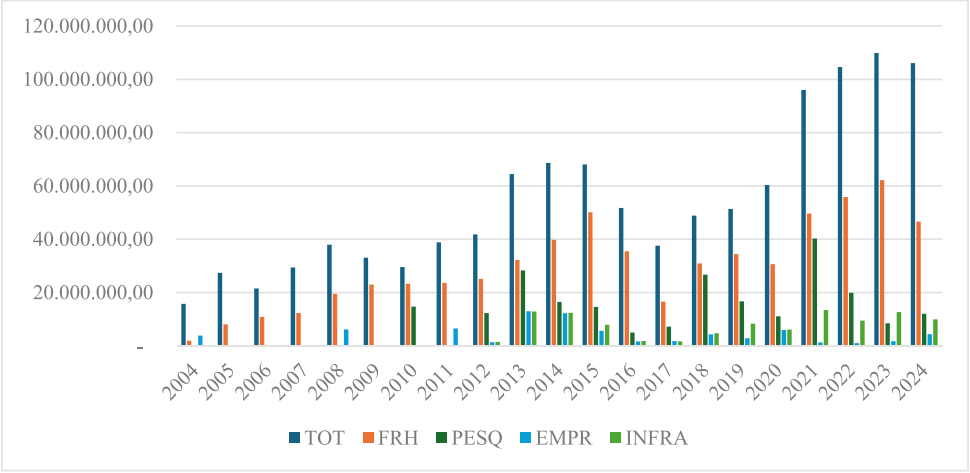
Em seguida, outros programas visavam beneficiar as micro e pequenas empresas amazonenses e promover a criação de startups em áreas como eletroeletrônica, metalo-mecânica, gás e petróleo, energias alternativas, tecnologias da informação e comunicação, bioeconomia, construção naval, saúde e bem-estar, biotecnologia, produtos alimentícios e florestais, produtos e serviços ambientais; logística e turismo (FAPEAM, 2013; 2015).

Ainda sobre esse grupo, os editais lançados apontam para uma grande necessidade de desenvolvimento de tecnologias e inovação que contribuam para a construção de uma economia mais verde e mais sustentável (FAPEAM, 2011). Na primeira edição do PAPPE AM em 2011, a área de concentração com mais

6. A população que vive na maior parte dos municípios do estado do Amazonas enfrenta desafios no acesso à educação superior, especialmente devido à vasta extensão territorial e à cobertura limitada de instituições de ensino.

projetos aprovados foi a de fitofármaco e cosmético, seguida da informática. Esse cenário será melhor compreendido na Hélice Academia.

Gráfico 1 – Fomento estadual para do desenvolvimento tecnológico executado pela FAPEAM entre 2004-2024 (R$ milhares)



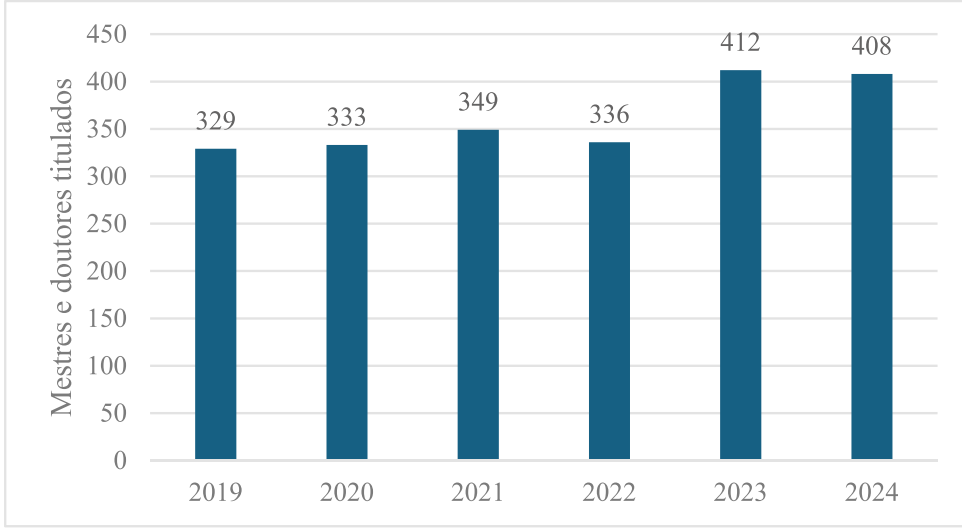
Fonte: Adaptado dos relatórios institucionais da FAPEAM (2009 a 2024).

Nota: A distribuição dos recursos retratados foi adaptada para este estudo, sendo alguns programas de determinada linha de ação do PPA considerados em outra linha.

A diminuição dos recursos nos exercícios 2017 e 2018 é atribuída à crise econômica de 2015-2016 decorrente da crise política de 2014. Nesse intervalo, boa parte dos recursos previstos foram contingenciados (FAPEAM, 2016). Por outro lado, observa-se que mesmo depois da pandemia da Sars-Cov-2 em 2020 os recursos para fomento aumentaram. Esse fato confirma que o papel do governo cresce em todos os países em momentos de emergência nacional (Etzkowitz; Zhou, 2017).

As propostas submetidas aos editais têm contemplado diversas áreas do conhecimento e instituições. A estratificação dos dados dos relatórios da FAPEAM evidencia a abrangência das pesquisas desenvolvidas, sendo as Ciências Humanas e as Ciências Exatas e da Terra as áreas com mais propostas submetidas (FAPEAM, 2024), e a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) as instituições que mais têm captado esses recursos (FAPEAM, 2012). Como resultado desse esforço, 353 mestres e doutores, em média, têm sido titulados com o apoio da FAPEAM nos últimos seis anos, conforme resume o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Mestres e doutores titulados com apoio da FAPEAM



Fonte: Adaptado dos relatórios de gestão da FAPEAM (2021; 2024).

Os valores indicados no Gráfico 2 indicam que o governo desenvolveu competências institucionais sólidas para gerir as concessões de bolsas e cursos ao longo desses 20 anos, garantindo o funcionamento da hélice-dupla governo-universidade (Etzkowitz; Zhou 2017). A atenção que se deve ter é se esta ação de produção de capital intelectual está sendo acompanhada, por exemplo, de ações de estímulos ao empreendedorismo, sendo este uma das chaves para o crescimento econômico e o desenvolvimento social baseados no conhecimento.

Os valores para no Gráfico 1 apontam que, ainda que incipientes, existem esforços para aproximar a pesquisa ao setor produtivo (EMPR) (FAPEAM, 2010b). Em 2008, diante dos 'bons resultados' da Chamada PAPPE/AM 2004, novas oportunidades foram criadas para o desenvolvimento e inovação tecnológica do setor produtivo, via Programa de Desenvolvimento e Inovação em Microempresas e Empresas de Pequeno Porte na Modalidade Subvenção Econômica (Pappe Subvenção), em 2008 e em chamadas posteriores.

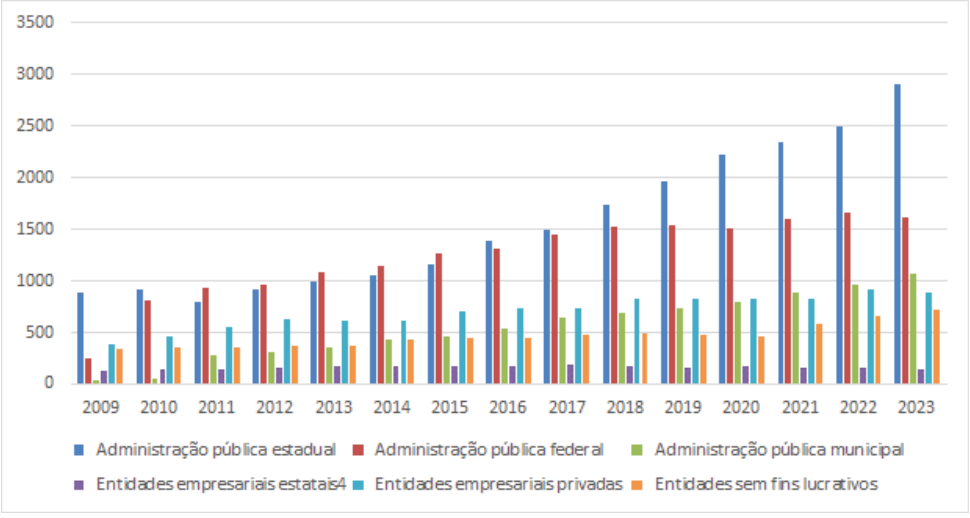
Em 2010, por exemplo, quase R$ 2 milhões foram investidos pelo Governo do Estado, via FAPEAM, e pelo Governo Federal, via FINEP, beneficiando 23 microempresas e empresas locais no desenvolvimento de produtos e processos inovadores, das quais a maioria "nunca havia se imaginado em um contexto de inovação e pesquisa" (FAPEAM, 2010b, p. 6). Esta ação denota o Governo estadual como indutor de inovação, buscando transitar de "provedor de bolsas" para "incentivador de negócios" (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995).

No que se refere a parcerias para fomento, além das secretarias estaduais (de educação, de desenvolvimento sustentável, produção rural, de planejamento, entre outras) a FAPEAM atua em parceria com secretarias municipais, fundações locais, universidades estaduais e federais locais e nacionais, institutos de pesquisa locais, nacionais e internacionais, agências de fomentos locais e nacionais, ministérios, associações e empresas nacionais e internacionais e o Sistema S, muitas das quais contribuem financeiramente via convênios.

Ainda que em valores menores, os esforços de Auxílio à (projetos de) Pesquisa (PESQ) acompanham os de Capacitação de Recursos Humanos (FRH) (Gráfico 1), com investimento tanto em pesquisas básicas quanto naquelas realizadas com vistas a aplicações no setor primário, industrial e também no de saúde (FAPEAM, 2013). Muitos dos esforços desse grupo de ação visam potencializar o surgimento ou consolidação de negócios criativos e sustentáveis capazes de, no futuro, ampliar as oportunidades de emprego e renda no estado, e também fortalecer a economia verde da região (FAPEAM, 2012).

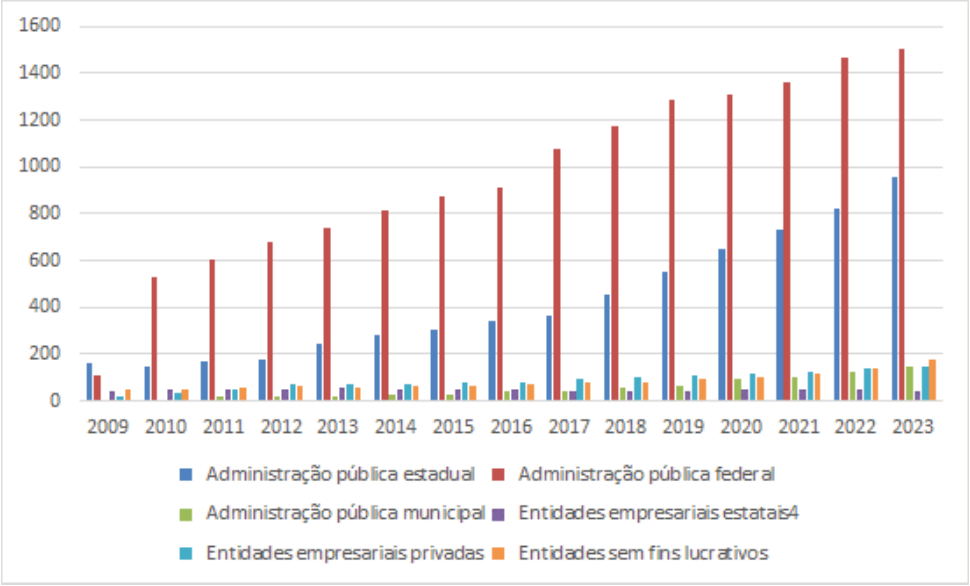
A indução de negócios criativos e sustentáveis e de empreendedorismo possibilitariam combater o problema da empregabilidade do capital intelectual de excelência fomentado pelo Estado. Ao identificar a empregabilidade de mestres e doutores no estado do Amazonas, observa-se pelos Gráficos 3 e 4 que a maioria está alocada na administração pública federal e estadual.

Gráfico 3 – Mestres empregados no Estado do Amazonas



Fonte: CGEE, 2024a.

Gráfico 4 – Doutores empregados no estado do Amazonas



Fonte: CGEE, 2024b.

De acordo com o CGEE (2025), a Educação é a área do conhecimento que concentra as maiores proporções de mestres e de doutores empregados no Amazonas. Esse dado se configura como crucial para que, ainda que a Educação seja uma área do conhecimento relevante, a Academia não realimente a própria Academia e, ao contrário, fomentem a cultura do empreendedorismo e da inovação tecnológica. Espera-se com isso uma postura diferente em relação à formação dos estudantes, os quais não apenas sejam qualificados para ocupar vagas de emprego vigentes no mercado de trabalho, mas sejam também capazes de criar novos empregos (Ruffoni; Melo; Spricigo, 2021).

Ao analisar conjuntamente os valores destinados à (FRH) no Gráfico 1 com os números da empregabilidade dos Gráficos 3 e 4, é possível inferir a existência de baixa eficiência de conversão (muito *input* de conhecimento, pouco *output* de mercado) ou de um processo de trancamento (*lock-in*)[7] de capacitações. E se o *habitat* de inovação é fraco, pode ocorrer a fuga de cérebros – considerando que, segundo a teoria evolucionária, o organismo migra para onde há seleção positiva (Nelson; Winter, 1982).

7. O *lock-in* é frequentemente tratado na Economia da tecnologia e na Teoria econômica evolucionária e se refere à prisão de uma sociedade em uma trajetória tecnológica (David, 1985).

5. A Hélice Academia

Segundo Carayannis, Barth e Campbell (2022), a hélice do sistema educacional deve considerar, principalmente, academia, universidades e sistemas de ensino superior no geral, uma vez que a geração de capital humano é imprescindível para a produção de inovações da ciência e da pesquisa. Schaeffer, Fisher e Queiroz (2018) observam que, além do seu papel original na geração e na difusão de conhecimento, as universidades são atores no desenvolvimento regional por meio de suas relações com o ambiente econômico.

A região Norte do Brasil possui apenas 15 universidades públicas distribuídas entre os estados, evidenciando desigualdades no número de instituições de ensino superior (IES) públicas, especialmente federais, em comparação com outras regiões do país (Costa Filho, 2019). No caso da região amazônica, a criação de novas universidades e de institutos científico-tecnológicos impulsionaria o desenvolvimento científico e tecnológico (Galleão; Franco, 2023).

Com o intuito de identificar o avanço e as características da pesquisa em ciência, tecnologia e inovação nos níveis de ensino mais avançados do estado do Amazonas, mapearam-se-se os programas de pós-graduação ofertados pelas seguintes IES e de pesquisa existentes no Estado: Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Instituto Federal do Amazonas (IFAM), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Universidade Nilton Lins (UNINILTONLINS), Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado (FMT-HVD), CESAR-AM, Instituto Leônidas e Maria Deane (ILMD), braço da Fundação Oswaldo Cruz, e a Fundação de Dermatologia Tropical e Venereologia "Alfredo da Matta" (FUHAM).

O mapeamento considerou as modalidades *stricto sensu* dos cursos reconhecidos pelo Ministério da Educação no período da realização desta pesquisa e buscou os que estivessem mais alinhados ao artigo 3º da Lei nº 13.243/2016, que define Instituição Científica e Tecnológica (ICT) como uma entidade cuja missão institucional contemple a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos (Brasil, 2016), excluindo, desse modo, os de ciências sociais e/ou os que entreguem produtos não passíveis de proteção do conhecimento.

Constata-se pelo Quadro 3 um expressivo número de programas voltados para as ciências da vida (biológicas, recursos naturais, saúde etc.) e implantados no início da década de 2000. A implantação dos cursos voltados para inovação e tecnologia nas áreas de exatas iniciou, em sua maioria, uma década depois, porém de forma tímida, comparadamente aos das ciências da vida.

Quadro 3 – Cursos de pós-graduação no estado do Amazonas voltados à inovação

Instituição	Curso/Programa	Foco temático	Data de reconhecimento
CESAR-AM	Design de artefatos digitais	Inovação e cultura digital; Metodologias de concepção de artefatos digitais	2017
IFAM	Ensino tecnológico	Processos e produtos para o ensino tecnológico	2013
INPA	Agricultura no Trópico Úmido	Agroecologia; Uso, manejo e tecnologia de recursos tropicais	2002
INPA	Biologia (Ecologia)	Ecologia de populações, de organismos; Ecologia humana, de ecossistemas, de comunidades, Conservação e manejo de recursos naturais da Amazônia; Ecologia evolutiva e biogeografia	2002
INPA	Ciências de Florestas Tropicais	Recursos genéticos e melhoramento de espécies nativas da Amazônia, etc	2013
INPA	Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (PPG GCBEv)	Biologia evolutiva; Conservação de espécies neotropicais; Genética de organismos tropicais	2002
INPA	Ciências Biológicas (Entomologia)	Entomologia de vetores, econômica, Sistemática; Biologia e ecologia de insetos	2002
INPA	Ciências Biológicas (Água doce e pesca interior)	Diversidade, adaptações e distribuição de organismos aquáticos	2012
INPA	Ciências Biológicas (Botânica)	Morfologia, sistemática e evolução; ecologia vegetal; fisiologia e bioquímica vegeta; Botânica aplicada	2002
INPA & UEA	Clima e Ambiente	Interações clima-biosfera da Amazônia	2007
INPA	Biodiversidade e Biotecnologia – Rede Bionorte	Desenvolvimento de processos e produtos oriundos da biodiversidade	2012
INPA & UFAM	Zoologia	Evolução e biogeografia; Sistemática filogenética e taxonomia integrativa	2017
UEA & FUHAM	Ciências Aplicadas à Dermatologia	Diagnóstico, serviços e tecnologias aplicadas as doenças dermatológicas	2018

Instituição	Curso/Programa	Foco temático	Data de reconhecimento
UEA	Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia	Bioprospecção, bioprocessos e bioprodutos	2004
UEA	Biodiversidade e Biotecnologia – Rede Bionorte	Desenvolvimento de processos e produtos oriundos da biodiversidade	2012
UEA	Medicina tropical	Estudos pré-clínicos, clínicos e de validação de tecnologias para prevenção, diagnóstico e terapêutica das Doenças Tropicais e Infecciosas (DTISs)	2003
UEA	Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT – Rede Nacional)	Gestão da inovação e transferência de tecnologia	2018
UFAM	Agronomia Tropical	Produção vegetal	1995
UFAM	Biociências	Composto bioativos	2017
UFAM	Biotecnologia	Biotecnologias para a área agroflorestal; Inovação e desenvolvimento; Biotecnologias para a saúde	2002
UFAM	Ciência Animal e Recursos Pesqueiros	Biotecnologia aplicada à zootecnia e recursos pesqueiros	2008
UFAM	Ciências Farmacêuticas	Bioanálises e desenvolvimento de produtos farmacêuticos	2009
UFAM	Ciências Florestais e Ambientais	Manejo e tecnologia de recursos florestais	2002
UFAM	Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos	Agrobioenergia; Prospecção química, biológica e desenvolvimento de substâncias bioativas	2012
UFAM	Cirurgia	t	2015
UFAM	Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM)	Desenvolvimento e aplicação de novos materiais e tecnologias	2009
UFAM	Design	Design, inovação e desenvolvimento tecnológico	2017
UFAM	Engenharia de Produção (PPGEP)	Tecnologias emergentes e gestão da produção e operações	2018
UFAM	Engenharia Elétrica	Controle e automação de sistemas	2010

Instituição	Curso/Programa	Foco temático	Data de reconhecimento
UFAM	Física	Física de matéria condensada e física atômica molecular	2005
UFAM	Imunologia Básica e Aplicada	Desenvolvimento de produtos e processos imunobiológicos	2009
UFAM	Informática – PPGI	Sistemas computacionais e desenvolvimento de novas tecnologias	2001
UFAM	Matemática	Modelos dinâmicos, geometria e otimização	2003
UFAM	Odontologia	Bioensaios e Processos Biológicos	2013
UFAM	Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT)	Propriedade intelectual e inovação tecnológica	2018
UFAM	Química	Química de materiais e interfaces; Transformações de moléculas oOrgânicas	2002
UFAM	Biodiversidade e Biotecnologia – Rede Bionorte	Desenvolvimento de processos e produtos oriundos da biodiversidade	2012
UNINILTONLINS & INPA	Aquicultura	Produção de organismos aquáticos e sustentabilidade; Saúde e bem-estar de organismos aquáticos	2010
FIOCRUZ-ILMD	Biologia da interação patógeno hospedeiro	Eco-epidemiologia das doenças transmissíveis	2017
FIOCRUZ-ILMD	Condições de vida e situações de saúde na Amazônia	Determinantes Socioculturais, Ambientais e Biológicos do Processo Saúde-Doença-Cuidado na Amazônia	2016
FIOCRUZ-ILMD/ UFAM/UEA	Saúde Pública na Amazônia	Monitoramento de situações de saúde, vigilância e controle de agravos de relevância epidemiológica na Amazônia	2020

Fonte: Elaboração própria, a partir de CAPES (2025).

A expressiva quantidade de programas e pesquisa em ciências da vida ofertados pelas IES e ICTs no Amazonas pode ser explicada tanto pelo fato de a região

amazônica enfrentar desafios únicos em saúde (doenças tropicais, logística de atendimento em áreas remotas), fazendo com que as ICTs locais pautem seus cursos na resolução de problemas de saúde pública local (Ribeiro *et al.*, 2026), quanto pelas características geográficas da região amazônica, conhecida por sua extensão e riqueza natural (vocação regional) e por responder à agenda mundial de conservação da natureza, que atrai financiamento externo e parcerias internacionais (Brasil/PR, 2025).

Pela lente da economia evolucionária, que considera a inovação como um processo de busca e seleção, o foco em ciências da vida indica que a Hélice Academia do Amazonas tem 'rotinas' bem definidas para sua pesquisa (Nelson; Winter, 1982) ao investir décadas em pesquisas nesta área do conhecimento. De outro modo e, considerando o conceito de dependência de trajetória (*path dependence*) formalizado por W. Brian Arthur (1989), essa hélice pode estar diante de uma "inércia positiva" em biociências, por exemplo, porém, ao mesmo tempo, gerando um aprisionamento tecnológico (*lock-in*), dificultando a emancipação de outros setores como os de Tecnologia da Informação (TI) ou Engenharia de ponta, pois os recursos (cérebros e verbas) já estão comprometidos.

Dos poucos programas em TI identificados no estado, estes são ofertados na modalidade *lato sensu* no Estado. São eles: Internet das Coisas (IoT), criado em 2018; Ciência e Engenharia de Materiais Desenvolvimento de Novos Produtos, criado em 2023; Inteligência Artificial para Engenharia de Testes de Software, criado em 2023 (CAPES, 2025). A falta de cursos de *hard tech* (robótica, nanotech) pode criar um teto de vidro, principalmente em um estado que tem como sua principal atividade econômica o PIM.

Ainda assim, Paiva e Harb (2024) identificaram correlações positivas entre os cursos de Engenharia no estado e o crescimento do setor de Duas Rodas do PIM. Os autores atribuem esse resultado à política de incentivo (Lei do bem ou Lei nº 11.196/2005) por meio da qual a interação entre Academia e empresa é incentivada. A respeito dessa lei, Silva *et al.* (2024) reportaram benfeitorias em infraestrutura de alguns laboratórios ou prédios, bem como modernização de equipamentos da Faculdade de Tecnologia (FT) e do Instituto de Computação (ICOMP) da UFAM.

Esse cenário vai ao encontro de Garcia e Suzigan (2021) e de Ipiranga e Almeida (2012) para quem a busca por recursos adicionais é uma forma importante de cooperação entre universidades e o setor produtivo, que pode resultar em equipamentos modernos e recursos humanos investidos na academia. Para Silva *et al.* (2024), os investimentos em estrutura física (reformas ou construções de prédios, laboratórios etc.) e o custeio de bolsas para estudantes podem, inclusive, ser um mecanismo de combate à evasão acadêmica.

Entre os pontos de vista coletados por Silva *et al.* (2024, p. 12) está o de que o cumprimento da Lei do Bem compreende uma IES "fazer mais P do que o D, e que as empresas preferem entregar o D para o ecossistema de inovação, os institutos de pesquisa de outras empresas. Um dos entrevistados declarou que se a universidade realiza desenvolvimento de produtos, papel que deveria ser feito pelos institutos de pesquisa, há uma concorrência desleal e fragiliza o ecossistema de inovação.

Cabe observar que é a mão de obra dos egressos das IES que deve ser absorvida por esse mercado (os ICTs) que por sua vez deve ser contratada pelas empresas, ainda que para estas últimas seja menos custoso trabalhar com as IES (Silva *et al.*, 2024). Diante de tal constatação, mapearam-se de forma preliminar quais poderiam ser os ICTs que complementam as atividades das IES no estado do Amazonas nas áreas *hard tech*. O mapeamento (Quadro 4) considerou ICTs que tenham em seu objetivo social ou estatutário atividades "a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos" (Brasil, 2016).

Quadro 4 – Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) em atividade identificadas no estado do Amazonas

ID.	Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT)8	Atuação
1	Centro Internacional de Tecnologia de Software Amazonas (CITS-AM) (https://www.cits.br/)	P&D e serviços tecnológicos (*Software*, aplicativos)
2	FIT Instituto de Tecnologia da Amazônia (https://www.fit-tecnologia.org.br/)	Desenvolvimento de tecnologias inovadoras em *hardware*, *software* e automação
3	Fundação Amazônica de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Des. Paulo dos Anjos Feitosa (FPFtech) (https://fpftech.com/)	Centro tecnológico privado de P&D nas áreas de *software* e *hardware*, dispositivos eletrônicos e capacitação tecnológica
4	Centro Einstein de Inovação e Tecnologia em Saúde Manaus (https://cits.einstein.br/cit-manaus/)	Criação de soluções de *softwares* em saúde customizadas
5	Instituto Amazônia de Tecnologia (AM Tech) (https://amtech.org.br/)	Inovação tecnológica à automação de processos industriais e ao desenvolvimento de soluções aplicadas à indústria

8. ICTs selecionadas não apenas por possuírem o credenciamento como Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT) junto ao CAPDA, como também possuírem sede no Estado Amazonas e estão ativas, com seus portais que apresentem seus serviços e não foquem majoritariamente em ensino e pesquisa, e sim em mais soluções tecnológicas.

ID.	Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT)8	Atuação
6	Instituto Certi Amazônia (ICA) (https://certiamazonia.org.br/)	Desenvolvimento de projetos de *software* e *hardware*
7	Instituto de Inovação, Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Amazonas (IPDEC) (https://ipdec.org/)	P&D à inovação de soluções fundamentadas na computação, englobando *hardware*, *software*, gestão estratégica de informação e conhecimento
8	Instituto de Pesquisa Eldorado Manaus (https://www.eldorado.org.br/unidade/manaus-am/)	Desenvolvimento de soluções para diversos segmentos de TIC, oferecendo *expertise* em Android, iOS, Cybersecurity, IA, Cloud e Data Science.
9	SIDIA Instituto de Ciência e Tecnologia (https://sidia.com/)	Desenvolvimento de tecnologias focadas em 5G, IoT, Inteligência Artificial, VR/AR, *Softwares* Embarcados, Automação Industrial,
10	Instituto de Desenvolvimento Tecnológico (INDT) (https://indt.org.br/)	Oferece soluções nas áreas de *Software*, *hardware* & *firmware*, Comunicação e redes, manufatura avançada, veículos autônomos e robótica, materiais e química, e bioTech

Fonte: Elaboração própria, a partir de informações do CAPDA/SUFRAMA (Brasil, 2025) e dos portais institucionais.

As ICTs elencadas no Quadro 4 evidenciam a existência de ambientes de inovação caracterizados por P&D e produção de produtos e serviços de valor agregado por meio da inovação tecnológica. Infere-se que estejam atendendo as empresas locais, especialmente as do PIM, seja em forma de consultoria ou desenvolvendo tecnologias.

Essa possível interação pode atenuar o cenário da empregabilidade dos mestres e doutores formados nas IES e ICTs no estado, majoritariamente empregados na administração pública conforme apresentado na Hélice Governo. Pode atenuar também um potencial "'vazamento'" de conhecimento – inverso de transbordamento (*knowledge spillovers*), pois o conhecimento gerado em sua maioria não tem gerado *spinoff* (empresas que nascem dentro da universidade), configurando um ecossistema estadual estéril, caso esse conhecimento não esteja sendo aproveitando pelos agentes produtivos locais (Audretsch; Feldman, 2004).

Consta-se, por fim, pelo Quadro 3, que a quantidade de programas que pesquisam sobre a biodiversidade amazônica, em suas variadas frentes, auxilia o estado na promoção de setores pautados na bioeconomia, reduzindo assimetria de informações, ao pesquisarem e publicarem dados sobre produtividade, sazonalidade e sustentabilidade das cadeias produtivas, e com isso diminuindo o risco para investidores privados que desejam atuar na região.

6. A Hélice Empresa

Elemento-chave da inovação, a empresa vem acumulando funções ao longo dos séculos, desde criar e diferenciar produtos, processos e novas formas de organização, até antigas funções de produção e distribuição no mercado. Segundo Paranhos e Hasenclever (2021), gradativamente, a grande empresa se tornou o principal local para a realização da P&D e da inovação, funções antes atribuídas às universidades, aos institutos de pesquisa e aos empreendedores. No entanto, na busca pela geração de inovações para resolução de problemas, essa empresa interage, afeta e é afetada pelas ações das universidades, institutos de pesquisa, clientes, fornecedores, concorrentes, entre outros.

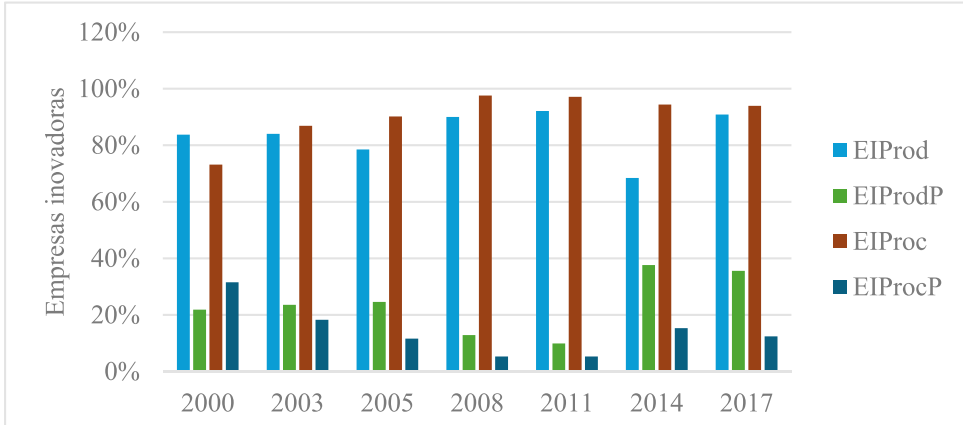
Analisando os tipos de inovação da parcela de empresas do estado do Amazonas participantes PINTEC[9] que implementaram inovação ao longo das séries analisadas, os indicadores apontam implementação mais interna do que externa. Ou seja, conforme se observa no Gráfico 5, as inovações em produtos (EIProd) e em processos (EIProc) voltadas para a própria empresa foram mais expressivas do que as voltadas para o mercado nacional em que atuam, em todos os triênios.[10]

A parcela de inovação em produtos (EIProdP) e em processos (EIProcP) voltada para o mercado nacional (de atuação das empresas) fica abaixo de 40%. Em 2011, Almeida *et al.* (2011) apuraram que somente 15,8% das empresas participantes da pesquisa não realizaram nenhum tipo de inovação em produtos; 5,3% desenvolveram um produto novo para o mundo, 26,3% desenvolveram produto novo para o mercado nacional, 42,1% desenvolveram um produto novo para a empresa e 52,6% realizaram somente aperfeiçoamento de um produto já existente. Os dados confirmam um padrão nacional identificado por Rapini *et al.* (2021) em que minúscula parcela de empresas brasileiras introduz algum tipo de inovação para o mercado em que atuam.

9. Os dados não esmiúçam o porte das empresas e tampouco as atividades econômicas.

10. Neste estudo não foram considerados projetos incompletos ou abandonados.

Gráfico 5 – Tipos e dimensões das inovações

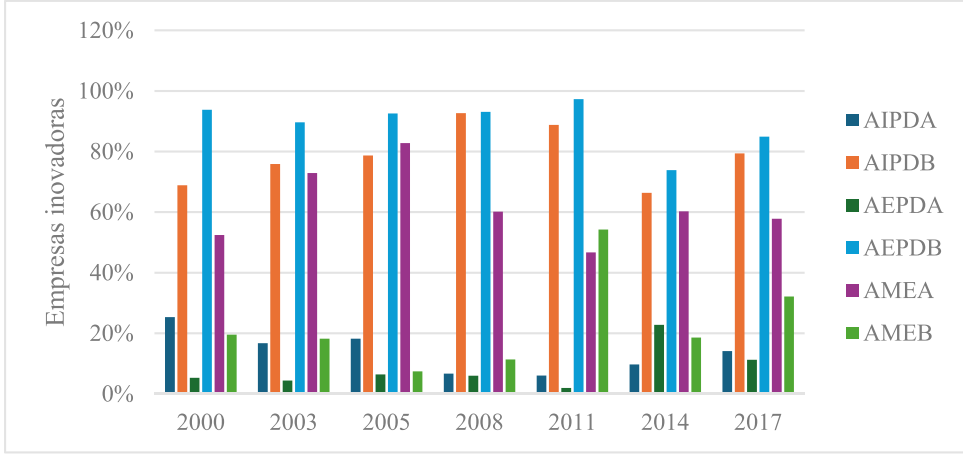


Fonte: IBGE (2000; 2003; 2005; 2008; 2011; 2014; 2017).

Nota: A PINTEC considera empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas, que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado (IBGE, 2000).

Considerando a importância de se manter uma estrutura interna para P&D e de haver estratégia de inovação para, desta forma, melhorar a competitividade por meio da aquisição de *know-how*, os indicadores sugerem que as empresas do Estado do Amazonas, apresentam elevado índice de baixa atividade interna de P&D (AIPDB) e externa (AEPDB) e têm suas estratégias voltadas para aquisição de maquinário (AMEA e AMEAB), indicando que as empresas não internalizam conhecimentos internos e externos (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Atividade de P&D e aquisição de máquinas

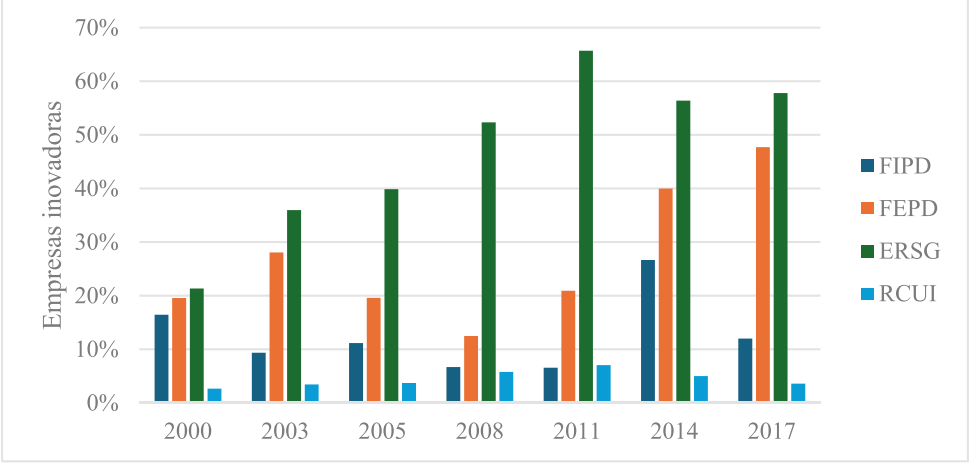


Fonte: IBGE (2000; 2003; 2005; 2008; 2011; 2014; 2017).

O alto índice de aquisição de máquinas e equipamentos (AMEA) aponta que as empresas operam na base do *incrementalismo de processo* (aquisição de maquinário) em vez de operar na capacitação tecnológica (Dosi, 1982); que trocam o ""aprender fazendo" (*learning by doing*) (Arrow, 1962), pelo "aprender usando" (*learning by using*) (Rosenberg,1982), ou, nesse caso, *learning by buying*. Esse perfil de inovação intramuro e importador de tecnologia, além de afetar as formas dinâmicas de aprendizado, configura uma trajetória tecnológica de curto prazo (Nelson; Winter, 1982), com risco de ruptura e de gerar dependência de fornecedores externos.

Considerando a relevância de agregar competências à firma por meio dos relacionamentos com agentes externos, os quais representam fontes de informação para inovação, os dados revelam baixíssimo índice de cooperação entre as empresas do Estado do Amazonas e as universidades e ICTs (RCUI) (Gráfico 7). Baixo relacionamento indica que a Academia está desconectada da demanda produtiva, não atuando como geradora de conhecimento aplicado ou parceiras de P&D.

Gráfico 7 – Fontes de informação e financeiras



Fonte: IBGE (2000; 2003; 2005; 2008; 2011; 2014; 2017).

Bstieler, Hemmert e Barczak (2015) observam que a parceria entre universidade e empresas nem sempre é simples devido a variáveis como formas de gestão, culturas organizacionais e agendas distintas, o que pode levar a desconfiança e frustração, resultando em atrasos ou até mesmo cancelamentos de projetos colaborativos. Em 2011, Almeida *et al.* (2011) apuraram que entre os resultados das

parcerias entre as empresas e as universidades e ou ICTs do Amazonas estavam: os resultados de pesquisa, os protótipos, as novas técnicas e instrumentos além dos laboratórios e metrologia.

Observa-se pelo Gráfico 7 que as universidades e ICTs são tidas como fonte principal de informação para inovação (FEPD) das empresas do estado em todos os triênios, destoando da baixa internalização do conhecimento interno como fonte de informação (FIPD), exceto no primeiro triênio da PINTEC. Esse indicador difere dos estudos de Piñeiro (2017) e de Kimura Junior (2020). Piñeiro (2017) constatou que as empresas posicionam as universidades em 13ª lugar como fonte de informação à inovação tecnológica.

A respeito das principais fontes de inovações implantadas pelas empresas, Kimura Junior (2020) também identificou que a troca de ideias, informações e conhecimento entre as empresas do PIM e as universidades e ICTs locais é muito baixa. O que se depreende dos dados é que as empresas estão absorvendo conhecimento das universidades e ICTs sem estabelecer fortes laços de cooperação. A internalização do conhecimento interno como fonte de informação (FIPD) é baixa. Esse indicador reforça a estratégia do *incrementalismo de processo* (aquisição de maquinário).

O apoio do governo (ERSG), por meio da política de incentivos financeiros e fiscais, constitui-se em um relevante mecanismo de auxílio às empresas que inovam no estado, na maioria das séries (Gráfico 7). A PINTEC não revela, contudo, qual a esfera governamental (se estadual ou federal) desses incentivos. Segundo Kimura Junior (2020), das empresas instaladas no PIM que se beneficiaram de algum incentivo fiscal (52%), 60% utilizaram incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica (Lei 11.196/2005 ou Lei do Bem) ou incentivos fiscais à Lei de Informática (Lei 13.674/2018) e apenas 3% usaram incentivos do CNPq.

Ao analisar a interação das empresas do subsetor de informática do PIM e a universidade, Piñeiro (2017) identificou que apenas 8% das universidades se relacionavam e que apenas 2% dos recursos advindos da Lei de Informática eram utilizados para formalizar os convênios entre esses dois agentes, via quatro Grupos de Pesquisa da área de ciências exatas. Vale destacar que diversos estudos sobre os programas de incentivos à inovação apontam que, em geral, a Lei da Informática tem sido pouco efetiva no estímulo à P&D nas empresas, e a Lei do Bem apresenta resultados positivos, sendo efetiva na promoção dos gastos em P&D das empresas beneficiadas (Avellar, 2021).

Com base em suas pesquisas sobre tecnologia e inovação, Bell e Pavitt (1993) argumentaram que o apoio governamental foi crucial para o sucesso das economias dos Tigres Asiáticos. Eles descobriram que, embora a teoria convencional

do desenvolvimento frequentemente minimizasse o papel do governo, os Tigres Asiáticos demonstraram que a intervenção governamental estratégica foi um fator-chave para alcançar o rápido *catch up* tecnológico.

No caso do Amazonas, embora o governo estadual esteja incentivando financeiramente a inovação, a diminuição da distância técnica e econômica em relação aos líderes globais parece distante considerando o alto índice de aquisição de máquinas e equipamentos (AMEA). Ao analisarem o processo de *catching up* tecnológico chinês como o caso mais instigante do mundo, Mitsuse e Bittencourt (2018) identificaram as características marcantes da transformação da lógica de atuação do Estado em sua relação com o setor produtivo, possibilitando que o país passasse da fase do aprendizado tecnológico limitado a projetos de equipamentos soviéticos à empresas inovadoras e com forte regime de apropriabilidade.

Além da criação de Zonas Econômicas Especiais, de estimulo ao Joint Ventures com empresas estrangeiras, agregação das atividades de P&D nas rotinas das organizações manufatureiras, Lei de Patentes, a partir dos 2000, o governo flexibilizou a participação de empresas estrangeiras em indústrias estratégicas e ampliação da permissão para que o capital das empresas estatais passasse a ser investido em projetos de empresas privadas, com foco em *high tech* e *new industries*. Entre os dados que chamam atenção nesse processo e que apontam direcionamentos de passos largos para de um sistema passivo, marcado pela absorção e adaptação de tecnologias para outro que ativamente acompanha de perto a evolução das fronteiras tecnológicas, é o da composição do dispêndio em P&D entre 2004 e 2016. No período, os investimentos em P&D tiveram como fonte principal a "Arrecadação própria de fundos por Empresas", que foi três vezes maior do que os fundos governamentais (Mitsuse; Bittencourt, 2018). Isso evidencia que o governo reduziu seu investimento de P&D no setor privado.

No que se refere aos principais problemas e obstáculos encontrados pelas empresas para a realização (antes de inovar) e para a implantação de atividades de inovação, as empresas reportaram dificuldades nas duas etapas. Observa-se no Gráfico 8 que os riscos econômicos excessivos antes de inovar (REEA) foram muitos elevados nos triênios 2003 e 2014; que os elevados custos da inovação (antes de inovar) (ECIA) foram muito elevados nos triênios 2003, 2008 e 2014; e que houve demasiada escassez de fontes de financiamento (antes de inovar) (EFFA) nos triênios 2005, 2011 e 2014.

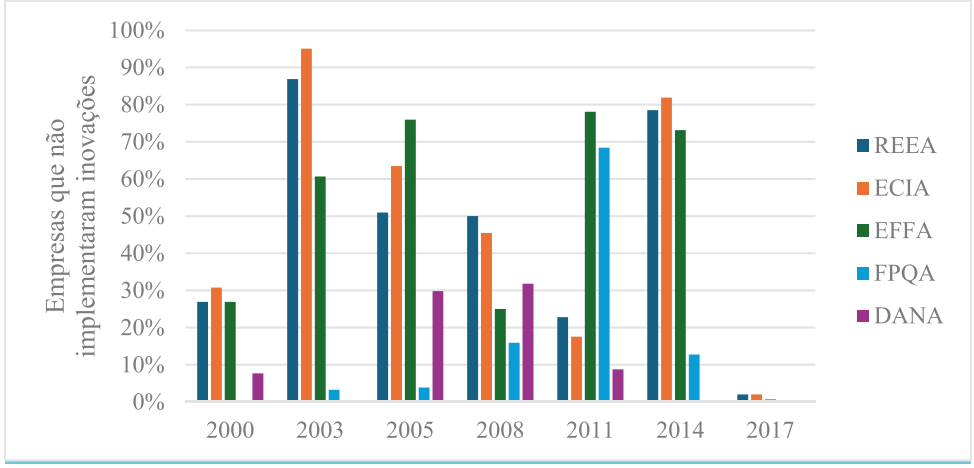
O financiamento e o investimento em inovação é um gargalo estrutural ainda não solucionado pelos diferentes mecanismos de apoio disponíveis em vários países, pois, segundo Cavalcante, Rapini e Leonel (2021, p. 296), o processo de inovação carrega "condições de incerteza relativamente extremas, gerando inca-

pacidade de previsão de retornos e rendimentos para as empresas, dificultando o processo de *finance* e *funding* e, na maioria das vezes, desestimulando (e até mesmo impossibilitando) a participação do sistema bancário formal em tal processo". Cabe observar que as empresas retratadas no Gráfico 8 não implementaram as inovações.

Quanto à falta de pessoal qualificado (antes de inovar) (FPQA), o indicador foi elevado apenas em 2011. O baixo índice de pessoal qualificado na maioria dos triênios aponta que essa variável parece estar resolvida nesse ambiente. Quanto à dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulações (DANA), essa variável alcançou a faixa de 20% nos triênios 2005 e 2008.

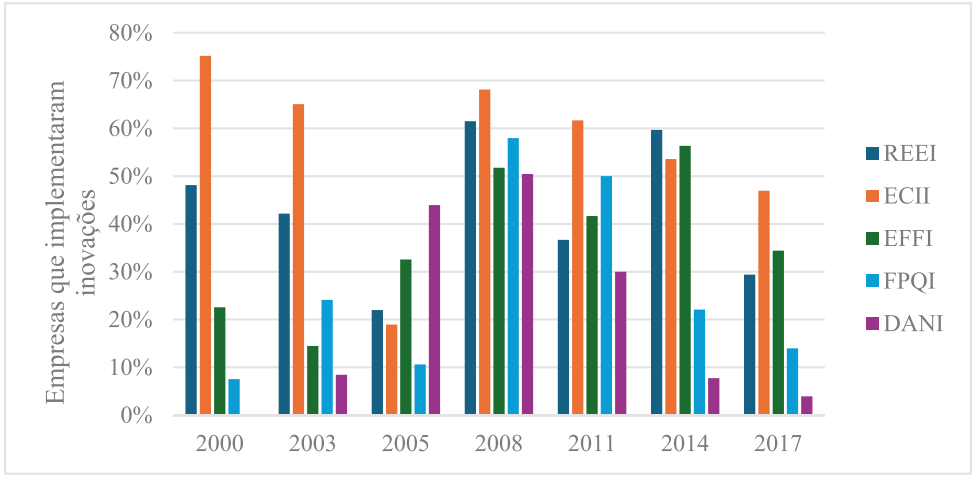
No que se refere às atividades de inovação implementadas, observam-se pelo Gráfico 9 riscos econômicos excessivos (REEI) mais elevados nos triênios 2008 e 2014. Os custos das inovações implementadas (ECII) só não foram tão elevados no triênio 2005, e as fontes de financiamento das atividades implementadas (EFFI) foram mais escassas nos triênios 2008 e 2014.

Gráfico 8 – Desafios para inovar (antes da implantação)



Fonte: IBGE (2000; 2003; 2005; 2008; 2011; 2014; 2017).

Gráfico 9 – Desafios para implantar a inovação



Fonte: IBGE (2000; 2003; 2005; 2008; 2011; 2014; 2017).

Ainda sobre os desafios para implantar a inovação (Gráfico 9), a falta de pessoal qualificado para inovação (FPQI) foi elevada apenas nos triênios 2008 e 2011, e as dificuldades para se adequar a padrões, normas e regulações (DANI) foram elevadas no triênio 2008.

Comparando as dificuldades nas duas fases, antes e durante a implantação da inovação, observa-se que os riscos econômicos excessivos (REEI) e os custos (ECII) são persistentes na maioria dos triênios. Ainda que as fontes de financiamento do governo tenham sido mostrado como relevantes (Gráfico 7), essas parecem não cobrir os riscos e os custos da fase que antecede a inovação (Gráficos 8) e a da própria implantação (Gráfico 9), cujos motivos foram discutidos anteriormente.

A baixa dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulações (DANI) pode representar reduzido custo de transação (Williamson, 1985) e bom arranjo institucional, cuja ausência ou falhas inibem as empresas de inovarem (Etkowitz, 2009). Por outro lado, pode ocorrer também porque o paradigma tecnológico vigente criou um consenso técnico e todas as empresas seguem caminhos semelhantes (Dosi, 1982) ou olham para o mesmo horizonte.

7. Considerações finais

Procurando compreender as interfaces do Sistema de Inovação no estado do Amazonas por meio do modelo Hélice Tríplice, mapearam-se as ações voltadas à inovação pelo Governo, pela Academia e pela Empresa ao longo de 20 anos. Ao apresentar o marco temporal, identificou-se que o arcabouço legal evoluiu por meio de ajustes institucionais, buscando integrar políticas econômicas e de ciência para fortalecer o ecossistema regional. Quanto às três hélices, constatou-se que, embora exista uma estrutura orgânica robusta em cada uma, existe baixa dinamicidade na interação entre empresa e Academia, em oposição à interação entre Governo e Academia.

No que se refere à Hélice Governo, as ações do governo estadual vêm priorizando a capacitação de recursos humanos e a infraestrutura científica de níveis avançados de escolaridade (mestrado e doutorado) e o desenvolvimento de pesquisas científicas em todos os níveis de escolaridade (desde o ensino fundamental). IES e ICTs, que antes viam seu potencial de desenvolver ciência e tecnologia limitado por falta de recursos, têm encontrado esse apoio nos fomentos estaduais geridos pela FAPEAM.

O Governo estadual também vem promovendo: o empreendedorismo de base tecnológica via programas e editais voltados às startups ou por meio das incubadoras existentes no Estado; a inclusão das questões de gênero, via chamadas que incentivem a participação de Meninas e Mulheres na ciência e no empreendedorismo cientifico; e a extensão de chamadas que oportunizam a participação de municípios do estado, principalmente os distantes da capital.

No que se refere à Hélice Academia, identificou-se considerável quantidade de programas de pós-graduação e de ICTs atuando no desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação no estado do Amazonas. Entretanto, observa-se o descompasso entre a alta qualificação acadêmica e a sua absorção pelo setor produtivo, já que a maioria dos mestres e doutores atua na administração pública. Ademais, identificou-se quantidade substancial dos cursos de pós-graduação voltados para as áreas das ciências da vida, indicando que buscam melhor aproveitar a vocação regional para esta área do conhecimento.

No que se refere à Hélice Empresa, as inovações em processo são maiores do que as de produtos, refletida na elevada aquisição de máquinas e equipamentos, o que indica inovações de menor valor agregado. Os dados revelam que as empresas locais focam predominantemente em melhorias internas e aquisição de maquinário, resultando a baixa produção de tecnologia própria e dependência externa. Entre os desafios para inovar e para implementar a inovação estão os custos elevados e os escassos financiamentos. Cabe investigar se esses custos são

elevados por conta da alta taxa de aquisição de máquinas e equipamentos, uma vez que esta é a principal fonte de inovação das empresas. Caso seja essa explicação, depreende-se que as empresas precisam incrementar as atividades de P&D, ainda que interna, e superarem a barreira cultural e organizacional necessária para aderirem à colaboração eficaz com a Academia.

Quanto ao gargalo do financiamento, este pode não ser apenas um problema monetário; ele por estar refletindo a falta de confiança no sistema e a necessidade de mudanças institucionais. A facilidade de adequação normativa, declarada por grande parcela das empresas, em uma região de baixa inovação, pode ser sintoma de que as empresas estão "competindo para serem iguais" em vez de "competir para serem únicas". Ou ainda, pode significar que o controle normativo do sistema de inovação esteja enfrentando um arranjo de baixa complexidade.

Portanto, o estudo identifica a necessidade de superar o descompasso entre o rápido avanço tecnológico e a lenta adaptação institucional, buscando alinhar o sistema local às tendências nacionais e internacionais e fomentar um ambiente de inovação mais fértil e integrado. Em resumo, o cenário amazonense enfrenta o desafio de transformar o conhecimento gerado em inovação de mercado competitiva e sustentável.

Como recomendações, sugere-se que estudos sobre a Hélice Governo contemplem programas que não foram contemplados neste estudo, tais como o apoio ao intercâmbio e cooperação interinstitucional, nacional e internacional em CT&I, bem como as ações de outras secretarias estaduais. Que se identifique se os programas de fomento estão qualificando os recursos humanos empregados no PIM.

Que estudos sobre a Hélice Academia mapeiem as aplicações das produções cientificas. Que a Academia desenvolva estratégias para maximizar os benefícios das parcerias com as empresas, mitigando possíveis impactos negativos, garantindo o avanço na pesquisa e no desenvolvimento tecnológico.

Que estudos sobre a Hélice Empresa foquem em políticas que incentivem a inovação em produto para as empresas locais; que se analisem os projetos de inovação incompletos e abandonados, bem como os casos em que houve implantação de produtos e processos simultaneamente.

Referências

AGUIAR, R. L.; REIS, D. L. Programas voltados à educação científica e inovação no amazonas: contribuição ao desenvolvimento econômico e social. *RBPG*, Brasília, v. 15, n. 34, 2019.

ALMEIDA, L. M. *et al.* A importância das universidades e institutos de pesquisa para o sistema de inovação da região Norte. *Revista de Economia*, v. 37, n. especial, p. 143-170, 2011.

AMAZONAS. Decreto nº 44.190, de 12 de julho de 2021a. *Aprova* o Regimento Interno da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação – SEDECTI e dá outras providências. Disponível em: ‹https://legisla.imprensaoficial.am.gov.br/diario_am/41538/2021/7/9865›. Acesso em: 8 abr. 2025.

AMAZONAS. *Lei Delegada nº 116/2017*. Dispõe sobre a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, definindo sua estrutura organizacional, fixando o seu quadro de cargos comissionados e estabelecendo outras providências. Disponível em: ‹https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2015/8617/8617_texto_integral.pdf›. Acesso em: 5 out. 2025.

AMAZONAS. *Lei nº 5.605*, de 16 de setembro de 2021b. Altera, na forma que especifica, a Lei nº 3.598, de 03 de maio de 2011, que "Institui o Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação – CONECTI, e estabelece sua organização, competência e diretrizes de funcionamento", e dá outras providências. Disponível em: ‹https://sapl.al.am.leg.br/norma/11486›. Acesso em: 8 abr. 2025.

AMAZONAS. *Lei nº 3.095*, de 17 de novembro de 2006. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo do Amazonas. Disponível em: ‹https://sapl.al.am.leg.br/norma/7550›. Acesso em 8 mar. 2025.

AMAZONAS. *Lei nº 4.163*, de 09 de março 2015. Dispõe sobre a estrutura administrativa do Poder Executivo, define os órgãos e entidades que o integram, o seu quadro de cargos de provimento em comissão e funções gratificadas, e dá outras providências. Disponível em: ‹https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2015/8617/8617_texto_integral.pdf› Acesso em 24 jun. 2025.

AMAZONAS. *Lei nº 2.743* de 10 julho de 2002. Autoriza o Poder Executivo a instituir a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, e dá outras providências. Disponível em: ‹https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2002/7198/7198_texto_integral.pdf›. Acesso em: 17 jan. 2025.

AMAZONAS. *Lei Ordinária* nº 2.783, de 31 de janeiro de 2003. Dispõe sobre a organização administrativa do Poder Executivo do Estado do Amazonas e dá outras providências. Poder Executivo. Diário Oficial do Estado do Amazonas. Disponível em: ‹https://www.cge.am.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/LEI-No-2.783-DE-31-DE-JANEIRO-DE-2003.pdf›. Acesso em: 8 mar. 2025.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SEDECTI). *Minuta de atualização da Lei de Inovação do Amazonas é aprovada na sétima reunião do Conecti*. Destaques. 8 jul. 2025. Disponível em: ‹https://www.sedecti.am.gov.br/minuta-de-atualizacao-da-lei-de-inovacao-do-amazonas-e-aprovada-na-setima-reuniao-do-conecti/›. Acesso em: 17 jan. 2025.

ARROW, K. The Economic Implications of Learning by Doing. *Review of Economic Studies*, n. 29, p. 155-173, 1962. ARTHUR, W. B. Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events. *The Economic Journal*, v. 99, n. 394. (mar. 1989), pp. 116-131. Disponível em: ‹https://fbaum.unc.edu/teaching/articles/Arthur_EJ_1989.pdf›. Acesso em: 5 out. 2025.

AUDRETSCH, D.; FELDMAN, M. Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation. Cap. 61. In: HENDERSON, J. V.; NIJKAMP, P.; MILLS, E.S.; CHESHIRE, P. C.; THISSE, J. F. (Ed.). Handbook of Regional and Urban Economics. Oxford: Elsevier, 2004. p. 2.713-2.739. v. 4.

AVELLAR, A. P. M. Avaliação de política de inovação. Cap. 21. In: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação*: fundamentos teóricos e a economia global. 2. ed. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2021.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. *Funtec – Fundo de desenvolvimento técnico-científico* – BNDES Apoio à Inovação. [s/d.]. Disponível em: ‹https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-funtec›. Acesso em: 10 nov. 2025.

BELL, M.; PAVITT, K. Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts between Developed and Developing Countries. *Industrial and Corporate Change*, v. 2, n. 2, p. 157-210, 1993.

BRASIL. *Decreto-lei nº 719*, de 31 de julho de 1969. Cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e dá outras providências. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0719.htm›. Acesso em: 10 nov 2025.

BRASIL. *Lei nº 10.973*, de 2 dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm› Acesso em: 17 jan. 2026.

BRASIL. *Lei Nº 13.243*, de 11 de Janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, e outras Leis, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015, 2016 Lei no 13.243/2016. Disponível em: ‹https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/ASCOM_PUBLICACOES/marco_legal_de_cti.pdf›. Acesso em: 5 jan. 2026.

BRASIL. Presidência da República. *Fundo Amazônia recebe doação de 20 milhões de euros da União Europeia*. Notícias. Publicado em 14/11/2025. Secretaria de Comunicação Social. Disponível em: ‹https://www.gov.br/secom/pt-br /acompanhe-a-secom/noticias/2025/11/ fundo-amazonia-recebe-doacao-de-20-milhoes-de-euros-da-uniao- europeia#:~:text=RETOMADA %20%E2%80%94%20Ap%C3%B3s%20sua% 20retomada%20em,%2C%20Jap%C3%A3o%2C%20Irlanda %20e%20Su%C3%AD%C3%A7a›. Acesso em: 9 mar. 2026.

BRASIL. Superintendência da Zona Franca de Manaus. *Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia*: credenciadas. Brasília, DF: SUFRAMA, 2025. Disponível em: ‹https://www.gov.br/suframa/pt-br/assuntos/pdi/capda/credenciadas›. Acesso em: 5 out. 2025.

BSTIELER, L.; HEMMERT, M.; BARCZAK, G. Trust in University-Industry Collaborations. *Journal of Product Innovation Management*, 32, p. 111-121, 2025. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1111/jpim.12242›. Acesso em: 1 jan. 2026.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Observatório da Pós-Graduação*. Região Norte. Amazonas. Programas. Plataforma Sucupira. Brasília, DF: CAPES. Disponível em: ‹https://sucupira.capes.gov.br/#busca_observatorio›. Acesso em: 10 nov. 2025.

CARAYANNIS, E. G.; BARTH, T. D.; CAMPBELL, D. F. J. O modelo de inovação da hélice quíntupla: o aquecimento global como desafio e motor da inovação. *Revista Direito, Inovação e Regulações*, Cascavel, v. 1, n. 2, p. 89-111, maio/ago. 2022.

CAVALCANTE, A.; RAPINI, M.S.; LEONEL, S. G. Financiamento da inovação: uma proposta de articulação entre as abordagens pós-keynesiana e neo-schumpeteriana. *In*: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação*: fundamentos teóricos e a economia global. 2. ed. Belo Horizonte: FACE/ UFMG, 2021.

CGEE ¬ CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. *Mestres nos Estados*. Relatório estatístico geral de Mestres e Doutores – 2024a. Observatório de RH para CT&I Disponível em: ‹https://mestresdoutores2024.cgee.org.br/dados/-/ categories/661119?p_r_p_categoryId=661119›. Acesso em: 9 jan. 2026.

CGEE ¬ CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Doutores nos Estados*. Relatório estatístico geral de Mestres e Doutores – 2024b. Observatório de RH para CT&I. Disponível em: ‹https://mestresdoutores2024.cgee.org.br/dados/-/categories/679079?p_r_p_categoryId=679079›. Acesso em: 9 jan. 2026.

CGEE ¬ CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. *Amazônia*: formação e emprego de mestres e doutores. Série: Mestres e doutores nas unidades da Federação. Observatório de RH para CT&I. Brasília, DF, 2025. Disponível em: ‹https://mestresdoutores2024.cgee.org.br/estadual›. Acesso em: 9 jan. 2026.

COSTA, A. P. A. M.; FARIAS, H. A. B.; DINIZ, M. J. T. Sistema Regional de Inovação: uma análise sobre os estados do Pará e do Amazonas. *Cadernos CEPEC*, v. 9, n. 2 dez. 2020.

COSTA FILHO, J. P. *A interiorização da educação superior pública e sua relação com o contexto local*: o caso da Universidade do Estado do Amazonas. 2019. 186 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Administração) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

DAVID, P. Clio and the Economics of QWERTY. *The American Economic Review*. v. 75, n. 2, 332-2.337. In: Papers and Proceedings of the Ninety-Seventh Annual Meeting of the American Economic Association, May, 1985, Disponível em: ‹https://fbaum.unc.edu/ teaching/ articles/David_AER_1985.pdf›. Acesso em: 5 out. 2025.

DOSI, G. Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. *Research Policy*, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982. Disponível em: ‹https://www.inctpped.org/spiderweb/pdf_2 / Dosi_2_Technological_paradigms.pdf›. Acesso em: 11 abr. 2026.

ETZKOWITZ, H. *Hélice Tríplice*: universidade-indústria-governo: inovação em movimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix – University-Industry-Government relations: a laboratory for knowledge based economic development. *EASST Review* 14 (1995, nr. 1) 14-19. Rochester, NY, 1 jan. 1995. Disponível em: ‹https://ideas.repec.org/a/spr/scient/ v58y2003i2d10.1023_a1026276308287.html›. Acesso em: 11 jan. 2025.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*, v. 31, n. 90, p. 23-48, maio 2017. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: ‹http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003›. Acesso em: 11 jan. 2025.

FAPEAM – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS. *Relatório de Atividades FAPEAM 2010*. Manaus: SECT/FAPEAM, 2010b. Disponível em: ‹https://www.fapeam.am.gov.br/wp-content/uploads/2013/04/2012_relatorio_atividades2010.pdf›. Acesso em: 8 nov. 2025.

FAPEAM – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS. *Relatório de Atividades FAPEAM 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018*. Relatórios Institucionais. Manaus: SECT/FAPEAM, 2011. Disponível em: ‹https://www.fapeam.am.gov.br/ transparencia/acoes-e-programas/›. Acesso em: 8 nov. 2025.

FAPEAM – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS. *Relatório de Gestão FAPEAM 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025*. Relatórios Institucionais. Manaus: SECT/FAPEAM, 2011. Disponível em: ‹https://www.fapeam.am.gov.br /transparencia/acoes-e-programas/›. Acesso em: 8 nov. 2025.

FREEMAN, C. *Technology and Economic Performance*: Lessons from Japan. Pinter Publishers, California, 1987.

FREEMAN, C.; LOUÇÃ, F. *As Time Goes By*: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution. Oxford: Oxford University, 2001. Disponível em: ‹http://digamo.free.fr/astimego.pdf›. Acesso em: 11 jan. 2026.

FAPEAM – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS –. *Relatório de Atividades FAPEAM 2003-2009*. Manaus: SECT/FAPEAM, 2010a. Disponível em: ‹https://www.fapeam.am.gov.br/ wp-content/uploads/2014/09/Relatorio-de-Atividades-2003-2009.pdf›. Acesso em: 8 nov. 2025.

GALLEÃO, A. M.; FRANCO, M. A. S. *Novos atores na educação superior brasileira*: dilemas e possibilidades. Curitiba: Editora CRV, 2023.

GARCIA, R.; SUZIGAN, W. *As relações universidade-empresa*. Instituto de Economia, São Paulo: Unicamp, 2021a. ISSN 0103-9466. (Texto para discussão). Disponível em: ‹https://www.ie.unicamp.br/ images/arquivos/artigos/TD/TD405.pdf›. Acesso em: 22 set. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de Inovação PINTEC*. Rio de Janeiro: IBGE, 2000; 2003; 2005; 2008; 2011; 2014; 2017. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html›. Acesso em: 28 out. 2025.

IPIRANGA, A. S. R.; ALMEIDA, P. C. da H. O tipo de pesquisa e a cooperação universidade, empresa e governo: uma análise na rede nordeste de biotecnologia. *Organizações & Sociedade* [online]. 2012, v. 19, n. 60, pp. 17-34. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1590/S1984-92302012000100002›. Acesso em: 5 out. 2025.

KERGEL, H.; MÜLLER, L.; NERGER, M. *Relatório sobre os determinantes do Sistema Local de Inovação de Manaus, Brasil*. Institute for Innovation and Technology (iit), Berlim, nov. 2010.

KIMURA JUNIOR, A. *Determinantes de inovação nas empresas da Zona Franca de Manaus*. 2020. 151 p. Tese (Programa de Pós Graduação em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2020.

LEMOS, D. C.; CÁRIO, S. A. F.; MELO, P. A. Processo de interação universidade-empresa em Santa Catarina para o desenvolvimento inovativo: o caso da UFSC, Furb, Udesc e Univali. *Revista de Ciências da Administração*, Florianópolis, v. 17, n. 43, p. 37-54, dez. 2015.

MITSUSE, J. L. A.; BITTENCOURT, P. F. Estado e *catching up*: 40 anos de mutação estratégica estatal e seus resultados ao sistema nacional de inovação da China. Revista Catarinense de Economia, v. 2 n. 2, 2018, ISSN 2.527-1.180. Disponível em: ‹https://www.apec.org.br/ rce/index.php/rce/article/view/52/38›. Acesso em: 11 abr. 2026.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. An Evolutionary Theory of Economic Change. Harvard: Harvard University Press, 1982.

NOVELI, M.; SEGATTO, A. P. Processo de cooperação universidade-empresa para a inovação tecnológica em um parque tecnológico: evidências empíricas e proposição de um modelo conceitual. *Revista de Administração da Inovação – RAI*, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 81-105, jan./mar. 2012.

PAIVA, F. C; HARB, A. G. O avanço do ensino superior na capital do Amazonas e seu impacto no desenvolvimento da indústria de duas rodas. *International Journal of Scientific Management and Tourism*, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 01-22, 2024. Disponível em: ‹https://ojs.scientificmanagementjournal. com/ojs/index.php/smj/article/view/793/662›. Acesso em: 5 out. 2025.

PARANHOS, J; HASENCLEVER, L. Empresa inovadora: teoria, conceitos e métricas. In: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação*: fundamentos teóricos e a economia global. 2. ed. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2021.

PIÑEIRO, S. R. V. C. *O Sistema Regional de Inovação do Amazonas com foco na Interação Universidade Empresa*. 2017. 146 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Gestão e Negócios) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2017.

RAFFAELLI, R.; GLYNN, M. A. Institutional Innovation: Novel, Useful, and Legitimate. In: CHRISTINA, E.; SHALLEY, C. E; HITT, M. A.; ZHOU. J. (Ed.). *The Oxford Handbook of Creativity, Innovation, and Entrepreneurship*. New York: Oxford University Press, 2015.

RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação*: fundamentos teóricos e a economia global. 2. ed. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2021.

RIBEIRO, N. G. et al. Doenças tropicais na Amazônia: desafios clínicos contemporâneos e estratégias multiprofissionais para prevenção, controle e cuidado integral. In: _____. *Inovação e Pesquisa em Ciências da Saúde*. São José dos Pinhais, PR: Seven Editora (SE), p. 302-317, 2026. Disponível em: ‹https://sevenpubl.com.br/editora/article/view/9519›. Acesso em: 9 mar. 2026.

ROSENBERG, N. *Inside the Black Box*: Technology and Economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

RUFFONI, J.; MELO, A. A.; SPRICIGO, G. Universidade: trajetória e papel no progresso tecnológico. *In*: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação*: fundamentos teóricos e a economia global. 2.ed. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2021.

SCHAEFFER, P. R.; FISCHER, B.; QUEIROZ, S. Beyond Education: The Role of Research Universities in Innovation Ecosystems. Foresight and STI Governance (n. 3/2015). *National Research University Higher School of Economics*, v. 12, n. 2, p. 50-61, 2018.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. *Mais de 36 mil empresas foram constituídas no Amazonas em 2023*. Agência Sebrae de Notícias. 11 jan. 2024. Disponível em: ‹https://am.agenciasebrae.com.br/ dados/mais-de-36-mil-empresas-foram-constituidas-no-amazonas-em-2023›. Acesso em: 11 mar. 2025.

SILVA, E. N. *et al*. Parcerias estratégicas na promoção da inovação e desenvolvimento regional: uma análise da relação universidade-empresa na Universidade Federal do Amazonas. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v. 17, n. 6, p. 01-21, 2024.

VEBLEN, T. Why is Economics not an Evolutionary Science? *The Quarterly Journal of Economics*, v. 12, 1898.

WILLIAMSON, O. E. *The Economic Institutions of capitalism*. New York: The Free Press., 1985.

CAPÍTULO

8

Sistema de Inovação do estado do Pará

Márcia Jucá Teixeira Diniz
Carlos Eduardo Rodrigues Martins
Leandro Morais de Almeida
Phelipe André Matos Cruz
Gedson Thiago do Nascimento Borges

1. Introdução

O Brasil, por ser um país continental, as grandes regiões brasileiras apresentam distintos biomas, culturas, poderes administrativos, políticos e econômicos, além de critérios de integração e coesão diferenciadas nessas diversas dimensões. São desigualdades historicamente conhecidas e analisadas pela literatura nacional e em quase todas as áreas acadêmicas, em especial nas áreas de Ciências Sociais.

Assim, concomitante a sua distinção nacional, a região Norte tem como característica intrínseca a sua heterogeneidade, especialmente no que se refere à população, os modos de produção e as atividades econômicas, industriais, serviços e comércio. Como consequência existem diferenças marcantes e desiguais no que se refere à inovação dentro da região e dentro de cada estado que a compõe.

Nessa direção, esse capítulo se volta a análise da inovação do estado do Pará na região Norte do Brasil, onde abriga a maior floresta tropical do planeta, a floresta Amazônica. Suas especificidades são enormes e diferenciadas do restante do país. Um bioma visto, atualmente, como uma fonte de pesquisas acadêmicas em diversas áreas do conhecimento, mas ainda, com poucos incentivos e financiamentos direcionados a pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos inovadores ao encontro de criar e reproduzir uma matriz de crescimento e desenvolvimento econômico menos dependente do uso intensivo de recursos natu-

rais (terra) e, consequentemente, mais sustentável econômica e ambientalmente.

É nesse cenário, que o estado do Pará se distingue dos demais, especialmente, quando se leva em conta suas atividades produtivas, sua cultura, seu povo e, especialmente, suas instituições de ensino e pesquisa, como universidades e em especial da maior instituição de ensino, de pesquisa e extensão do estado que é a Universidade Federal do Pará.

Adota-se como escopo teórico a abordagem de que a atribuição dada aos mecanismos, processos, instituições, e interações dos agentes econômicos voltados à inovação – Sistema de Inovação – como um dos fatores essenciais ao crescimento econômico e mesmo ao desenvolvimento econômico de um país, região/localidade (Doloreux, 2002; Lundvall, 2007; Edquist, 2009), do qual as Universidade (e Centros de Pesquisa) aparecem com um dos pilares desse mecanismo que se retroalimenta.

Mais especificamente, adota-se a abordagem do Sistema Regional de Inovação que é conceituado na literatura como um subsistema do sistema maior, o nacional, composto por instituições, universidades, empresas, *stakeholders* interligados proporcionando uma capacidade inovadora na região com o subsequente crescimento econômico (Cooke, *et al*., 1998; 2007; Viale; Etzkowitz, 2005; Garcia, *et al*., 2022; Uyarra, 2010).

Dessa forma, o que será analisado aqui, baseado no Sistema Regional/Local de Inovação do Pará, demonstrará através dos indicadores escolhidos, as especificidades regionais e locais do estado.

Para tanto, nos utilizamos de dados primários e secundários, com base de dados diversos. Os dados secundários referem-se ao Censo do Diretório do Grupo de Pesquisa de 2023 e o Painel de Fomento de Ciência Tecnologia e Inovação para 2015 e 2024, os dois do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Além disso, os relatórios com dados importantes sobre propriedade intelectual da Superintendência de Inovação e Desenvolvimento (SIND) da Universidade Federal do Pará. Os dados da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia, Educação Superior, Profissional e Tecnológica do Pará (SECTET) referentes aos Programas: *Startup* Pará e Forma Pará.

Para os dados primários, foram investigados os Laboratórios de Pesquisa e Empresas associadas e residentes no Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá (PCT) Guamá da Universidade Federal do Pará (UFPA) através de entrevistas sistematizadas por questionários, com cada laboratório e empresa disponível para isso.

A hipótese desta pesquisa é que a presença de Universidades e Instituições de Pesquisa têm funções diversas que causam impacto econômico-social positivo,

sendo fundamentais no processo de crescimento e mesmo ao desenvolvimento econômico em um sentido mais amplo, uma vez que promovem a formação e treinamento de cientistas capazes de pesquisar, desenvolver e difundir a inovação, são fontes de conhecimento e de criação de novas técnicas e instrumentos voltados às necessidades do setor produtivo (Nelson; Rosenberg, 1994; Klevorick *et al*., 1995) e à medida que ela mesma passa a atuar na transferência tecnológica e formação de empresas, como no caso de criar um ambiente de inovação, com incubadoras, aceleradoras e *startups*, passa a ter, também, uma função empreendedora (Ranga; Etzkowitz, 2013; Etzkowitz; Zhou, 2017).

Assim, como um dos indicadores importantes do Sistema de Inovação do Pará, a tônica, nessa pesquisa é dada a Universidade Federal do Pará de acordo com os dados coletados e analisados. Isso não quer dizer que o Sistema de Inovação no Pará não conte também com instituições importantes local e nacional do tipo Museu Emilio Goeldi, Instituto Evandro Chagas, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA) (Marabá); Universidade do Estado do Pará (UEPA) e Instituto Federal do Pará (IFPA), Universidade do Oeste do Pará (UFOPA) (Santarém), Universidade da Amazônia (UNAMA).

Segundo Andrade; Almeida (2025) a UFPA "é considerada um hub" (p. 314), em função do alto número de conexões levando em consideração o Censo do DGP/CNPq 2016. É a universidade com maior tempo de fundação no estado, possui o maior número de alunos em nível de graduação e pós-graduação no estado e maior abrangência. Em termos financeiros, a UFPA possui o maior orçamento do estado entre as instituições desse ramo.

Outro agente importante do SRI são as empresas. Conquanto, a participação das empresas de setores produtivos do Pará também é estatisticamente pouco representativa. Os dispêndios por parte das empresas inovadoras do estado nas atividades inovativas, no ano de 2017, correspondem a 0,87% da receita líquida dessas empresas, valor abaixo da média nacional, que foi de 1,65% e da média da região, que foi de 3,22%. Esses dispêndios reduziram em 71,2% em comparação a 2008, em contraposição aos dispêndios da região norte, que aumentaram em 36,7%, (2017) em comparação a 2008 (Fapespa, 2021 *apud* Diniz; Puty, 2025).

Este capítulo está dividido, além desta introdução, em mais cinco itens. O primeiro apresenta o referencial teórico, enfatizando as universidades como agentes importantes do Sistema Regional de Inovação. O item três descreve a metodologia utilizada como estatística descritiva e análise de redes. O item seguinte são todos os resultados da pesquisa apreendida, com dados secundários e primários. Por fim, têm-se as conclusões e as referências.

2. Tratamento teórico-analítico

Vivendo atualmente, numa sociedade baseada no conhecimento, as universidades são fundamentais para o desenvolvimento social e econômico, especialmente ao se envolverem em *knowledge exchange (KE) activities*. Essas atividades além de disseminarem conhecimento, envolvem colaboração ativa com *stakeholders* e adotam um papel central nessa sociedade atual (Berbegal Mirabent, Martin Sanchez, 2024). A importância das universidades é tamanha, que segundo esses autores o próprio desenvolvimento de uma sociedade depende de quão bem as universidades se adaptam às imprevisibilidades do ambiente ao nosso redor. Dessa forma, as variadas e diferenciadas atividades KE adotam formas específicas e geralmente são amplamente denominadas atividades de terceira missão da universidade, ocorrendo junto com funções centrais de ensino e pesquisa (Berbegal-Mirabent; Martin-Sanchez, 2024; Viale; Etzkowitz, 2005; Garcia *et al*., 2020).

Nessa direção, pode-se considerar também as Universidades como um dos indicadores mais importantes de um Sistema Regional de Inovação como assinalam, por exemplo: Etzkowitz; Leydesdorff (1997); Ranga; Etzkowitz (2013); Etzkowitz (2016); Stoimenova (2019); Benneworth, Fitjar (2019). Enquanto plataforma de conhecimento, fornece muitos elementos (Markula; Kune, 2015) como conexões entre pessoas e processos, e parceiros de inovação, produção de conhecimento; aprendizagem, previsões aos problemas e geração do futuro.

Os efeitos localizados das universidades Amazônicas com suas especificidades regionais, nos motiva a entender a importância das Universidades, especialmente as públicas, no caso do Brasil, existindo em cada estado da federação. Os *spillovers* que ocorrem dentro de cada região onde esses atores, em especial, as universidades públicas estão inseridas nos leva a investigar esses transbordamentos, nos principais indicadores pertinentes ao Sistema Regional/ Amazônico de Inovação e o impacto destes nos indicadores econômicos, sociais e ambientais da região, contribuindo para potencializar os elementos endógenos da região (capital humano, capital social, capital físico) incluindo o fortalecimento dos elos de ligação entre as instituições de ensino, pesquisa e produção do conhecimento e os agentes econômicos que compõem o setor produtivo pelo lado público e privado (Serra; Rolim; Bastos, 2018).

Para Doloreux (2002), existem quatro elementos internos que definem um Sistema Regional de Inovação: firmas, como organizações de aprendizagem; instituições, compreendendo universidades e governo; infraestrutura de conhecimento que atuam em nível regional. Aqui apareceriam estruturas como: parques tecnológicos e científicos; incubadoras tecnológicas, entre outros. E, por fim, o

quarto elemento interno seria a inovação regional orientada por política, que dizem respeito às políticas orientadoras para aumentar a capacidade de aprendizado e difusão do conhecimento, melhorando a interação das instituições e agentes envolvidos e, potencializando os elementos endógenos das regiões.

Edquist (2009) chama atenção que o elo da formação de um Sistema Regional de Inovação não se vincula a fronteiras administrativas de regiões, mas há que manter certa coerência e orientação interna em relação ao processo de inovação. Deverá haver, portanto, coerência com as características semelhantes e inerentes de cada "célula" (estado) de uma região de onde se analisa um SRI (Berbegal Mirabent, Martin Sanchez, 2024).

Dessa forma, as inovações geradas dentro de um Sistema Regional de Inovação na Amazônia têm que estar linkadas também com o estado da arte que se baseia no elo entre Inovação e Sustentabilidade ambiental. É inerente à região Amazônica, que um Sistema Regional de Inovação com seus respectivos atores como as Universidades, Instituições de Pesquisa, Governos, Stakeholders entre outros, produzam inovação com a questão ambiental por trás de seus objetivos. Para tanto, um dos resultados descritos na pesquisa refere-se aos grupos de pesquisa voltados a inovação ambiental.

3. Metodologia

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi de natureza exploratória e bibliográfica, fazendo uso da abordagem quantitativa e qualitativa, que é uma estratégia metodológica que permite ao mesmo tempo a medição do fenômeno, objeto de estudo, assim como, coleta informações a partir das impressões e percepções dos agentes envolvidos em relação a este objeto e em interação com o próprio pesquisador envolvido na pesquisa (Godoy, 1995; Ezzy, 2002). A parte quantitativa fez uso de dados secundários de diversas fontes, como CNPQ; CAPES; SECTET/PA; Relatórios Técnicos do SIND/UFPA e Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá (PCT) Guamá. Esses dados foram agrupados, tabulados, e os resultados foram gerados a partir de uma análise exploratória, usando estatística descritiva, mas também a Análise de Redes Sociais (ARS). A ARS foi uma das técnicas utilizadas para a abordagem quali-quanti, que foi fundamentada a partir dos dados do Censo do DGP/CNPq 2023. Os aspectos interativos, relativos aos relacionamentos dos agentes que compõem o SRI do Pará, tendo como centralidade a UFPA, foram realizados com base na ARS.

Por outro lado, forma coletados dados primários através de aplicação direta de

formulários semiestruturados em entrevistas realizadas em empresas selecionadas, instaladas no PCT Guamá. Os resultados das entrevistas, uma vez tabulados, possibilitaram aferir, também, elementos quantitativos da atuação das empresas amostradas no contexto de sua atuação no Sistema de Inovação do Estado do Pará, a exemplo de informações sobre bolsas de pesquisas e inovações realizadas.

3.1 Análise de Redes Sociais

A Análise de Redes Sociais (ARS) não é uma teoria em si, mas um método qualitativo e quantitativo para a representação de fenômenos interativos, sejam eles estáticos ou dinâmicos (Wasserman; Faust, 1994; Marteleto, 2001). Em verdade, a análise de fenômenos sociais por meio das Redes é comumente aplicada pelos pesquisadores das ciências econômicas para ilustrar conceitos como Influência Econômica, Capital Social, Comportamento do Consumidor, entre outros. Dessa forma, apresenta-se este Método de Grafos como um meio para criar e ilustrar suas próprias métricas e taxas de produtividade das ligações entre grupos de pesquisa do Pará e seus parceiros.

As métricas básicas fornecidas por esse método podem representar um único nó (um grupo de pesquisa ou seu parceiro), um clique (subgrupo) ou todas as ligações na rede (Wasserman; Faust, 1994; Cross; Parker, 2004). Com isso, é possível perceber que o Método de Redes é adequado para este estudo, uma vez que suas métricas são compatíveis com a base de dados do CNPq.

Resumidamente, na dinâmica das interações institucionais com base no sistema local de inovação do Pará, as universidades ou seus grupos de pesquisa têm diferentes níveis de influência nos processos de difusão das inovações tecnológicas. Assim, esse "poder de influência" é o que a Análise de Redes chama de "relevância do agente" e varia de acordo com os pontos de vista de Emirbayer; Goodwin, 1994; Wasserman; Faust, 1994; Diestel, 2000; Hanneman; Riddle, 2019 e Sant'ana, 2011. Explicando com outras palavras, essas métricas permitem a compreensão mais abrangente do posicionamento estratégico dos agentes e de sua contribuição para a difusão de inovações no sistema analisado.

3.2 As métricas dos nós

Neste tópico, discutem-se as características dos agentes (doravante chamados "nós") na rede. Dessa forma, quanto mais um grupo de pesquisa se relaciona com seus parceiros, mais central é. Por outro lado, quando mantém poucas conexões, consideramos que é "periférico" (Sant'ana, 2011).

Apresentam-se a seguir as principais definições terminológicas das métricas

principais:

I) *Grau de Centralidade*: refere-se ao número de ligações *diretas* que um nó apresenta em uma rede. Trata-se de fluxos unidirecionais, independentemente da sua origem ou destino (Wasserman; Faust, 1994).

$$C_D(v_i) = deg(v_i) \quad (1)$$

II) *Grau de Intermediação*: isto representa todas as ligações que um grupo de pesquisa mantém com seus parceiros, estando entre eles.

$$CB(vi) = \sum bij(vi) \quad (2)$$

Emirbayer e Goodwin (1994) afirmaram que este indicador mensura "a possibilidade de um indivíduo controlar intensidade e conteúdo dos fluxos em uma rede", devido à sua localização relativa.

4. Resultados

4.1 Censo do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPQ ano 2023

Iniciam-se os resultados através de uma visão geral do estado do Pará na posição de parceiro no que se refere às suas interações com outras regiões do país baseado no Censo do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq apenas para o ano de 2023. A principal ideia aqui é mostrar como os grupos de pesquisa do estado mostram certo dinamismo em suas pesquisas se relacionando com os vários estados de outras regiões.

Foram utilizados três indicadores importantes dessas interações. O primeiro refere-se às interações dos municípios do Pará com as grandes regiões brasileiras. O segundo diz respeito às grandes áreas do conhecimento onde se dão essas interações. E por fim, as universidades e instituições de pesquisa, empresas, governos do Pará que estão interagindo com outras regiões.

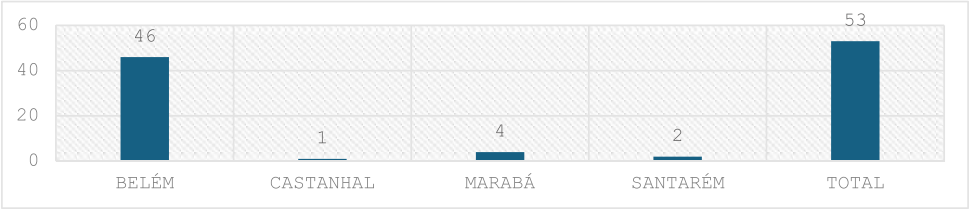
Além disso, analisaram-se também, com esses mesmos indicadores, as interações dentro do estado do Pará, além do método de Análise de Redes para a representação desses fenômenos interativos do estado.

4.1.1 Pará e região Centro-Oeste

A primeira região analisada foi o Centro-Oeste, onde as interações dos grupos de pesquisa com o Pará sendo parceiro se dão em maior número com o município de Belém, correspondendo a 87% de todos esses grupos de pesquisa que perfazem 53

interações. Na sequência vêm Marabá, Santarém e Castanhal em 2023 (Gráfico 1).

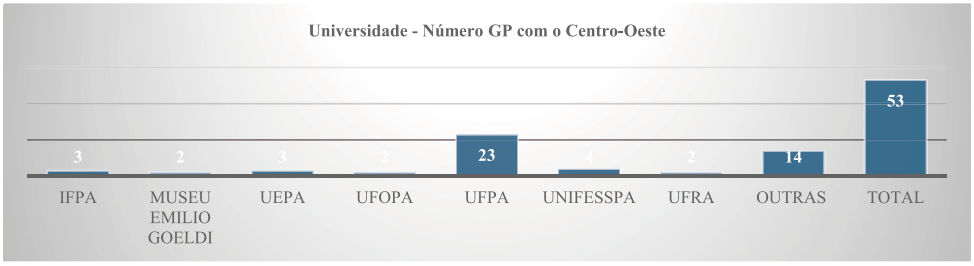
Gráfico 1 – Número de grupos de pesquisa nos municípios do Pará (parceiro) com a região Centro-Oeste – 2023



Fonte: Elaboração própria, 2026. Censo DGP/ CNPq, 2023.

Dessas 53 interações, cabem à Universidade Federal do Pará (UFPA) aproximadamente 43% das interações. Seguida pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA) (Marabá); Universidade do Estado do Pará (UEPA) e Instituto Federal do Pará (IFPA), com a mesma quantidade de interações; Museu Emilio Goeldi; Universidade do Oeste do Pará (UFOPA) (Santarém);[1] e outros que representam Institutos e Centros não completamente identificados (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará (parceiro) com região Centro-Oeste – 2023

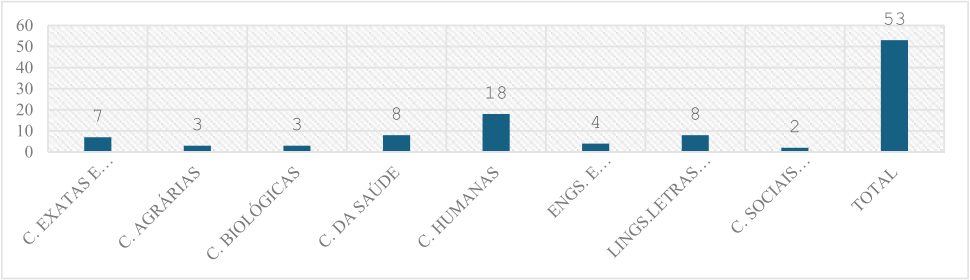


Fonte: Elaboração própria – Censo DGP/CNPq, 2023.

Por fim, o número de grupo de pesquisa por grandes áreas do conhecimento da região Centro-Oeste, conforme o Gráfico 3, são Ciências Humanas com 18 grupos seguido por Ciência da Saúde, Línguas, Letras e Artes, Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e Computação, Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências Sociais Aplicadas.[2]

1. UNAMA - Universidade da Amazônia - privada.
2. Todas as grandes áreas do conhecimento estão especificadas em <https://lattes.cnpq.br/web/dgp>.

Gráfico 3 – Número de grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento do Pará (parceiro) com região Centro-Oeste – 2023



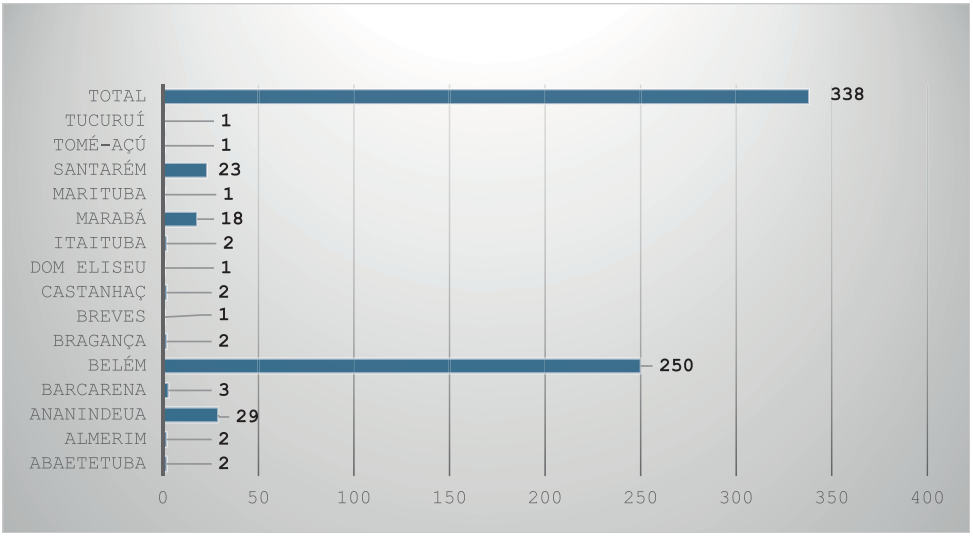
Fonte: Elaboração própria – Censo DGP/ CNPq, 2023.

4.1.2 Pará e região Nordeste

A região Nordeste é a que apresenta o maior número de grupos de pesquisa, se comparada com todas as outras regiões do país.

De qualquer forma, o perfil dos grupos de pesquisa é muito semelhante entre as regiões nos três indicadores pesquisados. Assim, pode-se ver adiante que o município com maior grupo de pesquisa como parceiro é Belém, mas, pode-se notar uma grande diversidade de municípios.

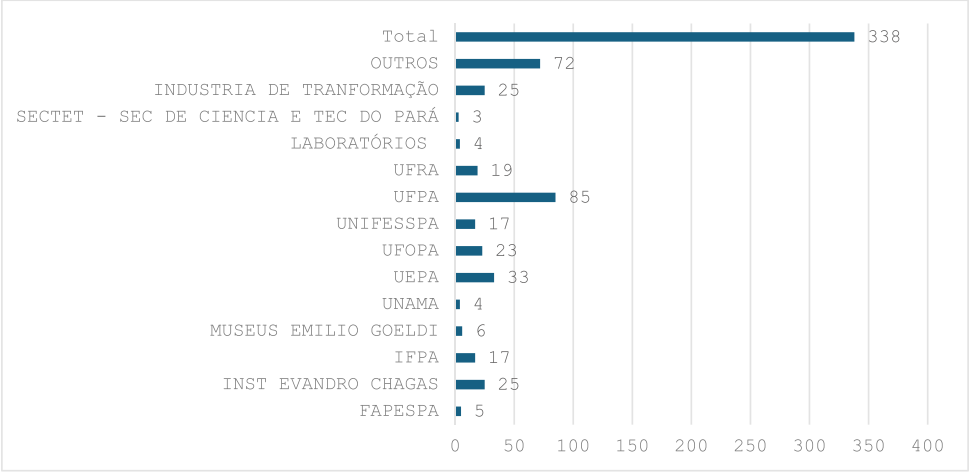
Gráfico 4 – Número de grupos de pesquisa nos municípios do Pará (parceiro) com a região Nordeste – 2023



Fonte: Elaboração própria – Censo DGP/ CNPq, 2023.

Nesse segundo indicador, fica clara também a maior diversidade de parceiros dos grupos de pesquisa. Com a região Nordeste, as interações, também se dão com a indústria de transformação, governo – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica do Estado do Pará (SECTET), laboratórios e diversos institutos[3] (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará (parceiro) com região Nordeste – 2023

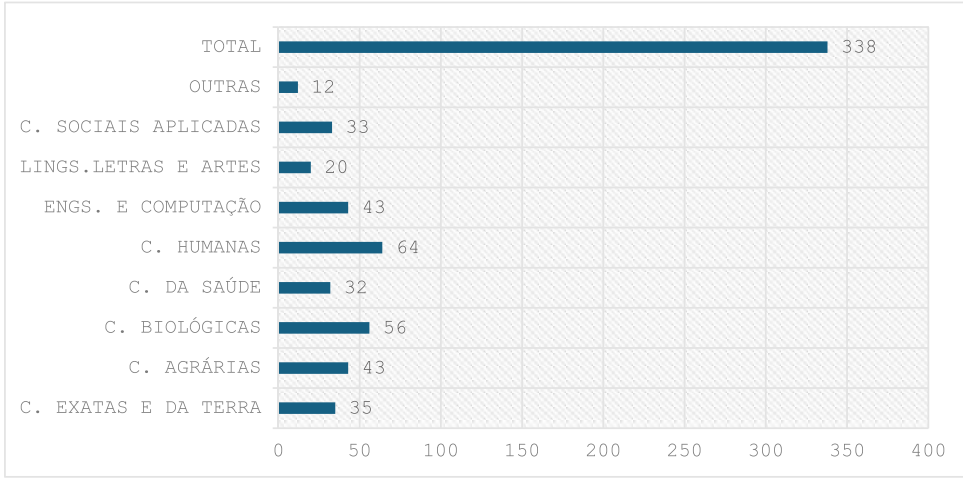


Fonte: Elaboração própria – Censo DGP/ CNPq, 2023.

As áreas que tiveram interações também são muito parecidas com as da região Centro-Oeste. As principais foram respectivamente, Ciências Humanas, Biológicas, Agrárias, Engenharias e Computação, Ciências Exatas e da Terra, da Saúde, Sociais e Aplicadas e Línguas, Letras e Artes.

3. FAPESPA – Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Estado do Pará

Gráfico 6 – Número de grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento do Pará (parceiro) com região Nordeste – 2023

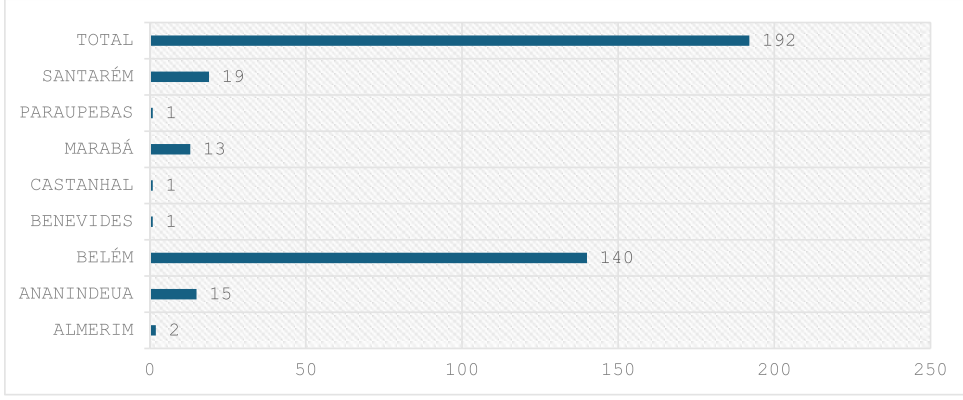


Fonte: Elaboração própria – Censo DGP/ CNPq, 2023.

4.1.3 Pará e região Sudeste

Com a região Sudeste as interações são relativamente pequenas, especialmente, se compararmos com os Censos do DGP antes de 2015, onde essa região era a que apresentava o maior número de grupos de pesquisa com o estado do Pará (Diniz, *et al.*, 2020). Como pode ser visto no Gráfico 7, Belém representa realmente o município com maiores interações como parceiro com a região, seguido basicamente por Santarém, Ananindeua e Marabá.

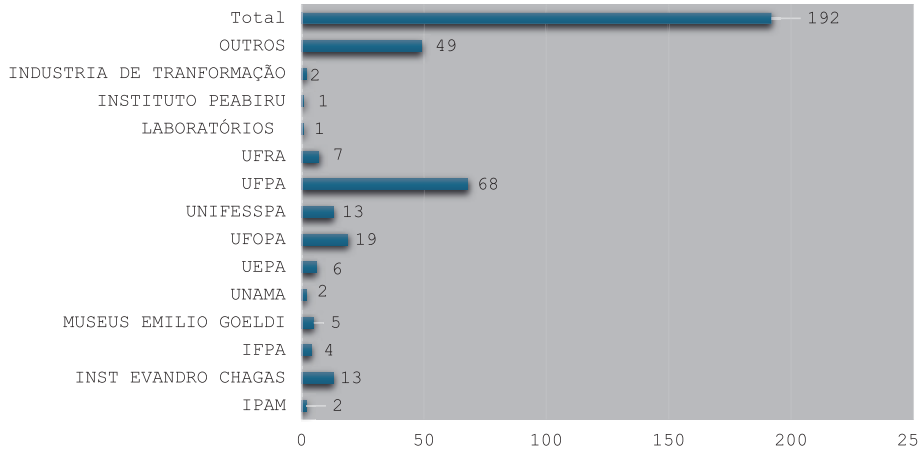
Gráfico 7 – Número de grupos de pesquisa nos municípios do Pará (parceiro) com a região Sudeste – 2023



Fonte: Elaboração própria. Censo DGP/ CNPq, 2023.

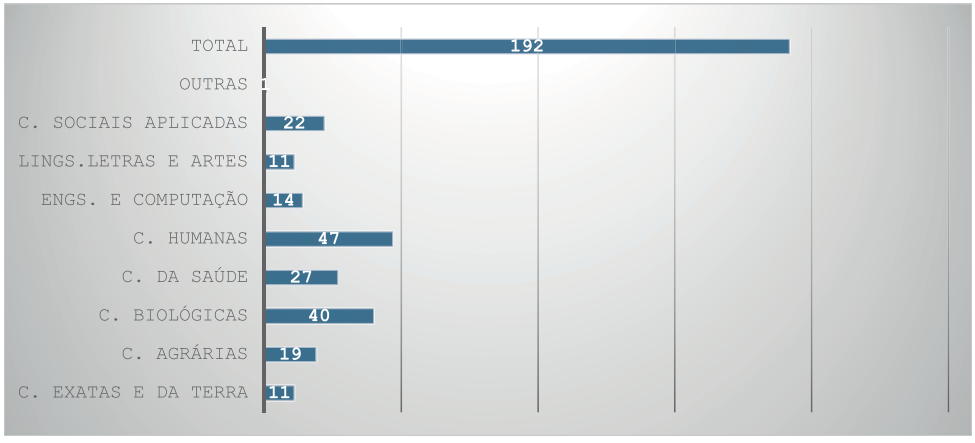
Seguindo a lógica anterior, a UFPA, a UFOPA (Santarém), o Instituto Evandro Chagas (Ananindeua) e a UNIFESSPA (Marabá) têm o maior número de interações com o Sudeste.[4]

Gráfico 9 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará (parceiro) com região Sudeste – 2023



Fonte: Elaboração própria, 2026. Censo DGP/ CNPq, 2023.

Gráfico 8 – Número de grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento do Pará (parceiro) com região Sudeste – 2023



Fonte: Elaboração própria, 2026. Censo DGP/ CNPq, 2023.

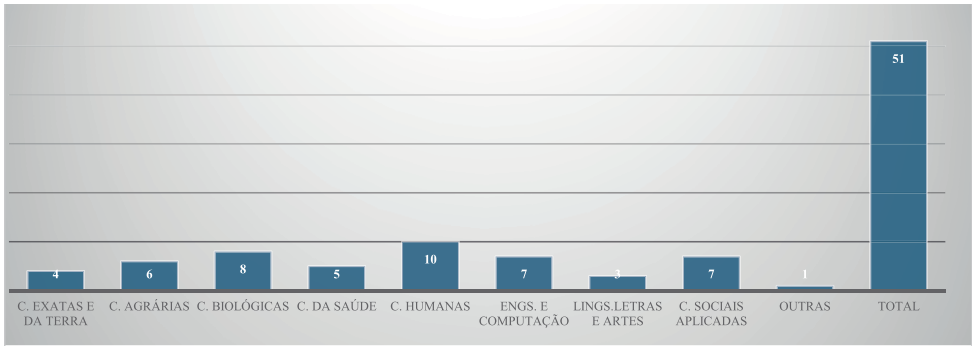
4. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM).

No que se refere às grandes áreas existem pequenas variações na quantidade quanto às regiões Centro-Oeste e Nordeste. As Ciências Humanas apresentam sempre a maior quantidade de interações com o Pará, seguidas das Ciências Biológicas e da Saúde.

4.1.4 Pará e região Sul

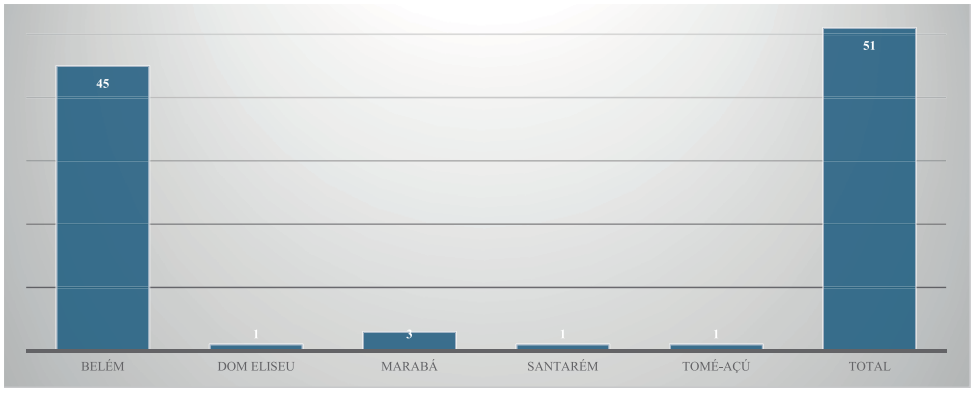
O Pará e a região Sul são os que apresentam as menores interações. Mas, com um perfil semelhante a todas as outras. As Ciências Humanas, seguidas por Ciências Biológicas, Sociais Aplicadas e Engenharias e Computação.

Gráfico 10 – Número de grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento do Pará (parceiro) com região Sul – 2023



Fonte: Elaboração própria, 2026. Censo DGP/ CNPq, 2023.

Gráfico 11 – Número de grupos de pesquisa nos municípios do Pará (parceiro) com a região Sul – 2023

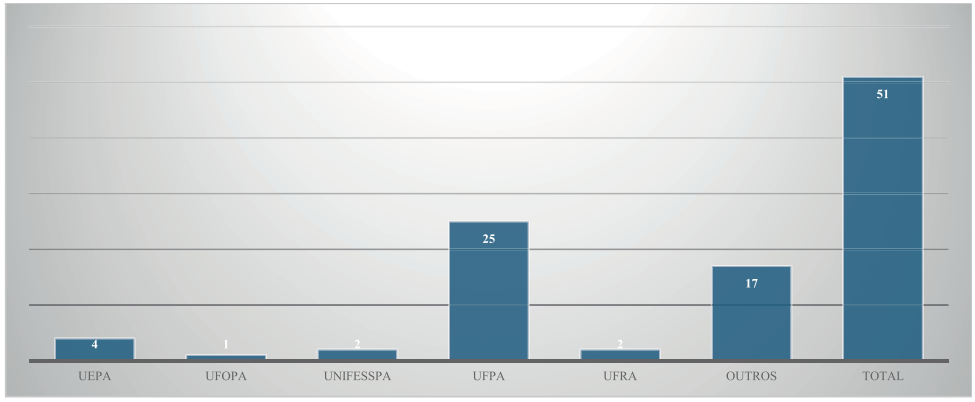


Fonte: Elaboração própria, 2026. Censo DGP/ CNPq, 2023.

Em relação aos municípios, praticamente, o Pará como parceiro da região Sul só interage com a capital – Belém. O percentual é de aproximadamente 90%

E como não poderia deixar de ser a UFPA e a UEPA são as que apresentam maiores interações.

Gráfico 12 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará (parceiro) com região Sul – 2023



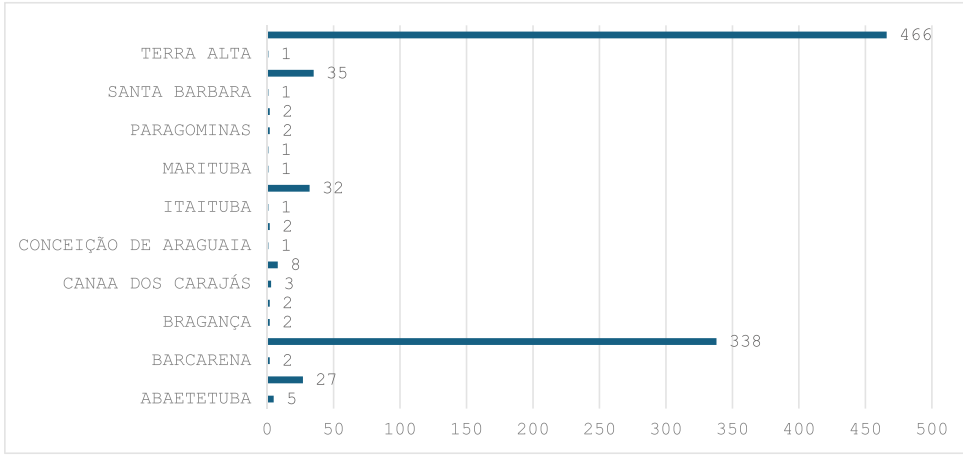
Fonte: Elaboração própria, 2026. Censo DGP/ CNPq, 2023.

4.1.5 Pará e seus municípios

Aqui, a opção não foi analisar os grupos de pesquisa do Pará com outros estados da região Norte, mas sim a interação dos grupos de pesquisa numa "rede intraestadual". Como se pode ver nos gráficos a seguir, ele é muito maior do que as redes "Interestaduais" (com exceção da região Norte), ou melhor, a quantidade de grupos de pesquisa apenas no Pará é maior do que com qualquer outra grande região do país. Em verdade, isso pode demonstrar uma fraca relação da pesquisa (ou pesquisadores) empreendida aqui com o resto do país.

De qualquer forma, as interações feitas dentro do estado têm características que não fogem ao perfil dos três indicadores analisados até aqui. As interações entre municípios são bem diversificadas, ficando para Belém o maior número, seguido por Santarém, Marabá e Ananindeua.

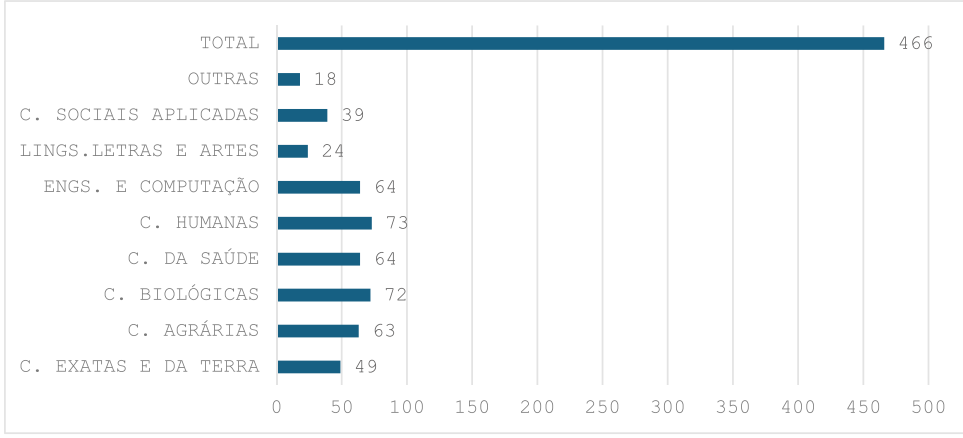
Gráfico 13 – Número de grupos de pesquisa nos municípios do Pará (parceiro) – 2023



Fonte: Elaboração própria, 2026. Censo DGP/ CNPq, 2023.

No que se refere às grandes áreas, o perfil também se assemelha. Veem-se as Ciências Humanas, seguida das Biológicas, Saúde e Engenharias e Computação.

Gráfico 14 – Número de grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento do Pará (parceiro) – 2023

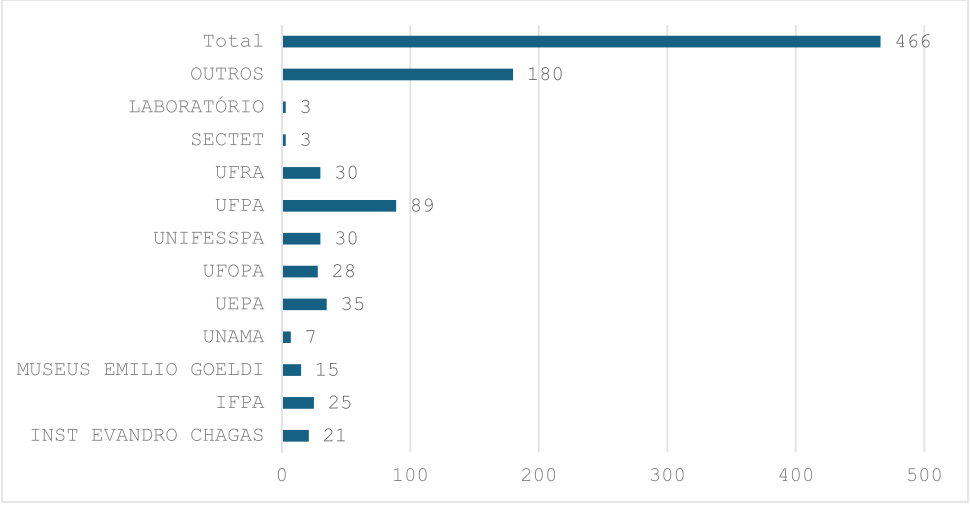


Fonte: Elaboração própria, 2026. Censo DGP/ CNPq, 2023.

O indicador relativo ao número de grupo de pesquisa das universidades, institutos de pesquisa, laboratórios, referente ao Gráfico 15, mostra grande quantidade de grupos de pesquisa (cerca de 40%) no item “Outros”. Isso ocorre porque quando se analisa o ano de 2023 não se consegue identificar com precisão

os parceiros estabelecidos na pesquisa original. Ou melhor, não se identificam os parceiros estabelecidos com os itens elegidos no Gráfico 15, mas percebe-se que são órgãos de algumas instituições, por exemplo, departamentos, colegiados, conselhos, reitorias e outros sem especificação definida.

Gráfico 15 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará (parceiro) – 20235



Fonte: Elaboração própria, 2026. Censo DGP/ CNPq, 2023.

Além disso, o item indústria de transformação (ou mesmo indústrias) aparece de forma irrisória. E isso, efetivamente é um uma fragilidade do Sistema Regional / Local de Inovação. As interações dos grupos de pesquisa só ocorrem com universidades e institutos de pesquisas, e não com empresas de setores produtivos como a indústria de transformação. O Sistema Local de Inovação se torna pouco dinâmico no sentido de induzir a inovação nas empresas, fazendo com que alcancem a competitividade e, assim, provoquem o crescimento das atividades produtivas dinamizando a região onde SLI se encontra (Gráfico 15).

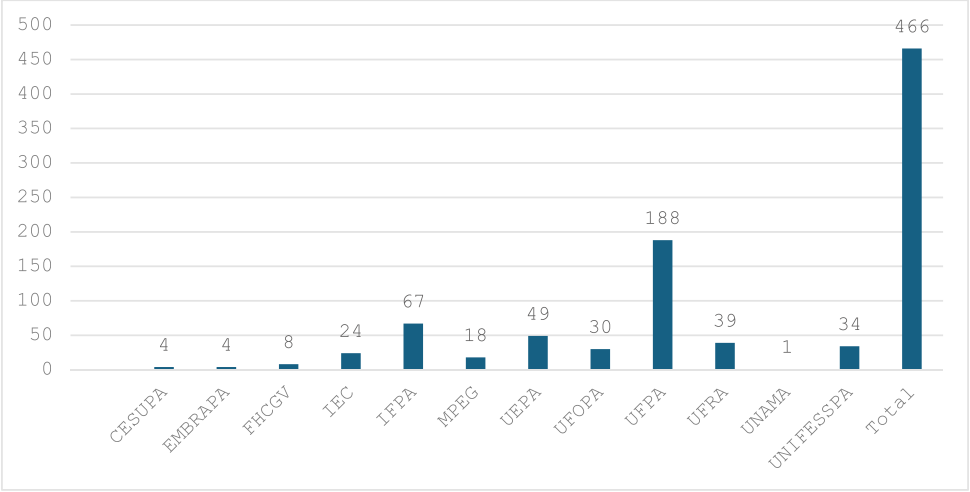
O Gráfico 16 retrata o Pará com os grupos de pesquisa sendo os promotores iniciais das pesquisas, ou seja, os grupos de origem. Assim, como se pode ver, a UFPA foi a instituição que tem mais grupos de pesquisa de origem, seguida do IFPA, UEPA, UFRA, UNIFESSPA e UFOPA, respectivamente.

A análise aqui é a mesma anterior. A UFPA que tem mais grupos de pesquisa interage basicamente, com outras instituições de ensino e não com empresas de

5. Como se verá no próximo item, na Análise de Redes

setores produtivos.[6]

Gráfico 16 – Número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa, governo, indústrias e outros do Pará /Instituição Origem – 2023



Fonte: Elaboração própria, 2026. Censo DGP/ CNPq, 2023.

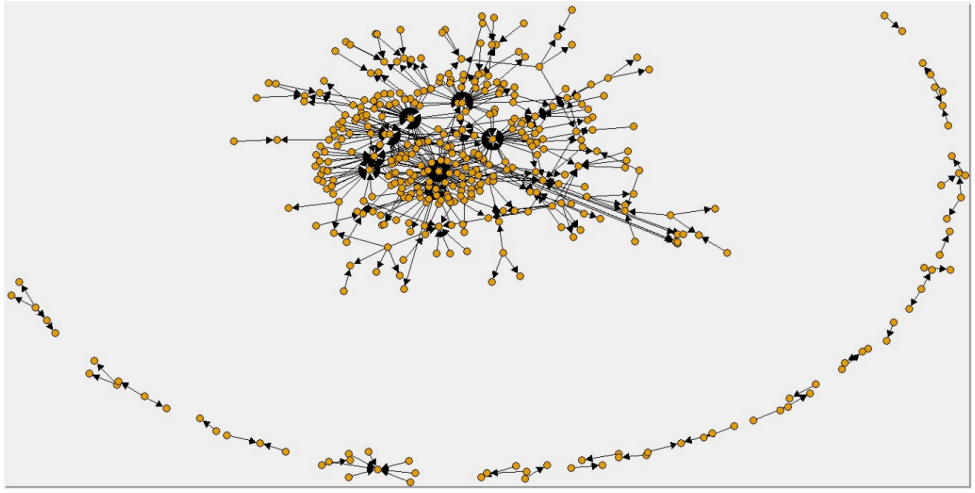
A partir de toda essa análise, tomam-se agora as interações no Pará ou "intra-estaduais" para a Análise de Redes. A Análise de Redes foi baseada no Censo do Diretório dos Grupos de Pesquisa – DGP do CNPq, em 2023, ou seja, a mesma base de dados dos itens anteriores (4.1.1 a 4.1.5).

4.1.6 Análise de Redes Sociais da interação entre as instituições de pesquisa no estado do Pará através do Censo DGP/CNPq 2023

Esse método chamado Análise de Redes Sociais (ou *Social Network Analysis*) (Cross; Parker, 2004; Hanneman; Riddle, 2005) ilustra a dinâmica de produção de conteúdo científico e tecnológico entre instituições de pesquisa, no Estado do Pará, no ano de 2023 (Figura 1). A análise desse fenômeno permitiu observar alguns padrões nas distribuições das principais parcerias institucionais.

6. FHCGV – Fundação Hospital de Clínicas Gaspar Vianna no Pará.

Figura 1 – Rede de colaboração institucional para a produção de material científico e tecnológico no estado do Pará, em 2023 (Padrão Kamada-Kawai).



Fonte: Elaboração própria (2026), com dados simulados para fins de ilustração. Censo DGP/ CNPq, 2023.

A Figura 1 apresenta uma estrutura de rede construída a partir do algoritmo de disposição Kamada-Kawai, que tem como finalidade evidenciar os agentes de acordo com seus níveis de centralidade (*centrality degree*) (Riddle, 2019). Nesse tipo de representação gráfica, os indivíduos localizados no centro da imagem concentram a maior quantidade de conexões do que aqueles na sua periferia. É possível notar como o núcleo da Figura 1 parece denso e coeso, claramente distinto do seu contorno, que aparenta estar mais disperso.

Nesse caso, essa disposição de rede permite inferir que os grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa (laboratórios e outros) situados no núcleo do gráfico desempenham papel estratégico na articulação e difusão da produção científica e tecnológica. Esses agentes operam como polos de convergência das colaborações (Emirbayer; Goodwin, 1994). Por outro lado, os agentes periféricos apresentam menores graus de inserção nas dinâmicas colaborativas, refletindo as limitações de integração ou menor capacidade de articulação no Sistema de Inovação do Estado do Pará.

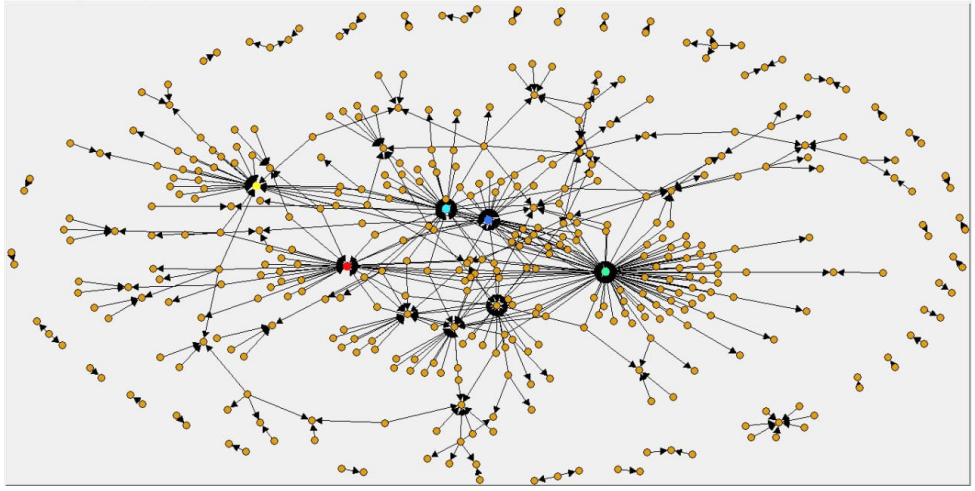
Ainda nesse contexto, existe outra configuração de rede, denominada Fruchterman-Reingold (Figura 2), que proporciona uma visão alternativa sobre a dinâmica em questão.

O arranjo acima (Padrão Fruchterman-Reingold) tem como objetivo evitar a sobreposição dos nós para evidenciar o comportamento dos grupos (*clusters*), ainda que a rede apresente muita densidade (*density degree*). Para isso, tenta-se dis-

tribuí-los de maneira uniforme, com os comprimentos de arestas relativamente iguais. Isso possibilita observar as parcerias e os agentes principais (*main characters*) da rede de maneira bem clara, sem a necessidade de detalhar cada conexão (Emirbayer; Goodwin, 1994; Riddle, 2019).

A partir desse esclarecimento e ao observar a Figura 2, é possível identificar que a Universidade Federal do Pará (UFPA, o nó verde) surgiu como a principal colaboradora com os grupos de pesquisa e, consequentemente, manifestou o maior grau de centralidade (89 grupos de pesquisa como parceiros) em toda rede. Em seguida, a Universidade do Estado do Pará (UEPA, o ponto azul) exibiu o nível 35 (grupos de pesquisa), a Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA, o nó em vermelho) e a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA, o ponto em cor-de-rosa) apresentaram igualmente o grau 30 (grupos de pesquisa), e a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA, o ponto amarelo) esteve com nível 28 (grupos de pesquisa) (Gráfico 15).

Figura 2 – Rede de colaboração institucional para a produção de material científico e tecnológico no estado do Pará, em 2023 (Padrão Fruchterman-Reingold).



Fonte: Elaboração própria (2026), com dados simulados para fins de ilustração. Censo DGP/ CNPq, 2023.

Ademais, conforme a base de dados, aproximadamente 40% dos grupos de pesquisa estão na UFPA, enquanto cerca de 10% estão na UEPA, 8% na UFRA, 7% na UNIFESSPA e 6% na UFOPA.

Portanto, outra forma de analisar diferente dos itens anteriores, é que a partir da análise dessas evidências pode-se sugerir que os agentes dessa rede apresentam um padrão de interações predominantemente *intrainstitucional* (entre os da

mesma instituição), em detrimento de colaboração *interinstitucional* (com aqueles de outras instituições). Em outros termos, nota-se que a produção de material científico e tecnológico no Estado do Pará tende a se concentrar em parcerias estabelecidas no interior de um número restrito de instituições, o que implica uma menor diversificação das conexões colaborativas. Esse padrão de conexões pode resultar na disseminação limitada de conhecimento no território estadual, uma vez que os diferentes *campi* não estão, necessariamente, localizados nos mesmos municípios, restringindo a capilaridade das interações e a difusão espacial da produção científica e tecnológica.

Mais uma vez, sob uma perspectiva crítica, essa configuração evidencia fragilidades estruturais do Sistema Local de Inovação, especialmente no que diz respeito à pouca articulação entre as instituições de ensino e pesquisa e à limitada formação de redes colaborativas entre seus grupos de pesquisa (Freeman, 1995). Desse modo, frisa-se a importância de ampliar a circulação de informação científica, de facilitar a geração de sinergias interinstitucionais e de fortalecer dinâmicas de inovação tecnológica mais robusta no estado do Pará.

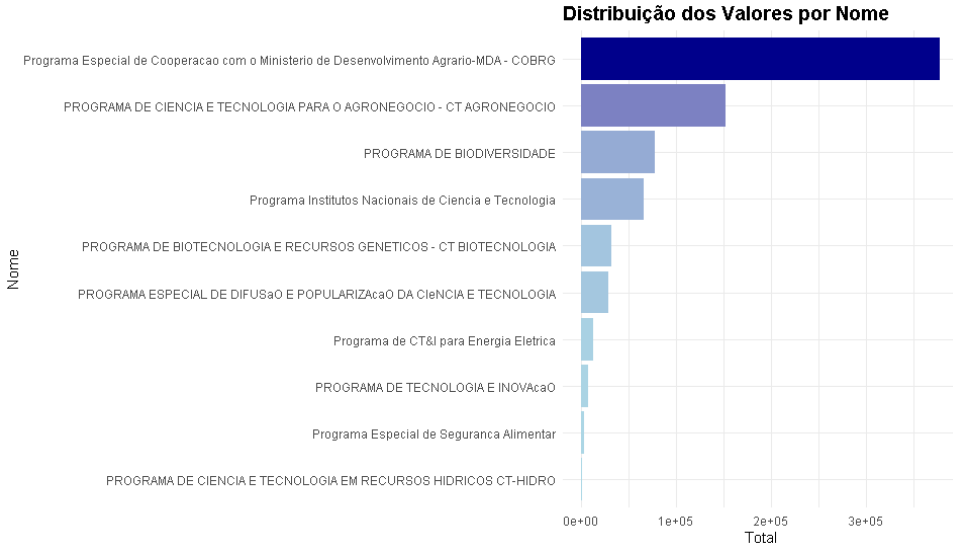
4.2 Painel de Fomento de Ciência Tecnologia e Inovação do CNPQ 2015 e 2024

Este item procura enfatizar os dispêndios com os grupos de pesquisa formados pela UFPA, voltados à inovação de cunho ambiental, já que a inovação para atividades produtivas sustentáveis, priorizando as populações tradicionais e a floresta, teria que ser uma prática contínua e com recursos financeiros a contento. Para tanto, utilizou-se o Painel de Fomento de Ciência Tecnologia e Inovação do CNPq, evidenciando os dispêndios desses grupos de pesquisa nos anos de 2015 e 2024,[7] na direção de uma análise comparativa. Importante falar que o recorte foi feito para a UFPA e apenas com a coluna "Programas" referentes à inovação ambiental como ilustramas figuras a seguir.

A distribuição dos recursos financeiros destinados aos grupos de pesquisa das áreas de inovação referente ao meio ambiente evidencia um padrão marcadamente desigual, caracterizado pela concentração de investimentos em um subconjunto reduzido de grupos. A análise dos valores em 2015 revela a existência de uma assimetria significativa, na qual poucos grupos absorvem parcelas expressivas do montante total, enquanto a maioria opera com níveis relativamente modestos de financiamento.

7. Foram analisados apenas dois anos – 2015 e 2024, em função do tamanho da base de dados.

Figura 3 – Dispêndio (US$) anual (2015) para o financiamento das atividades dos grupos de pesquisa da UFPA

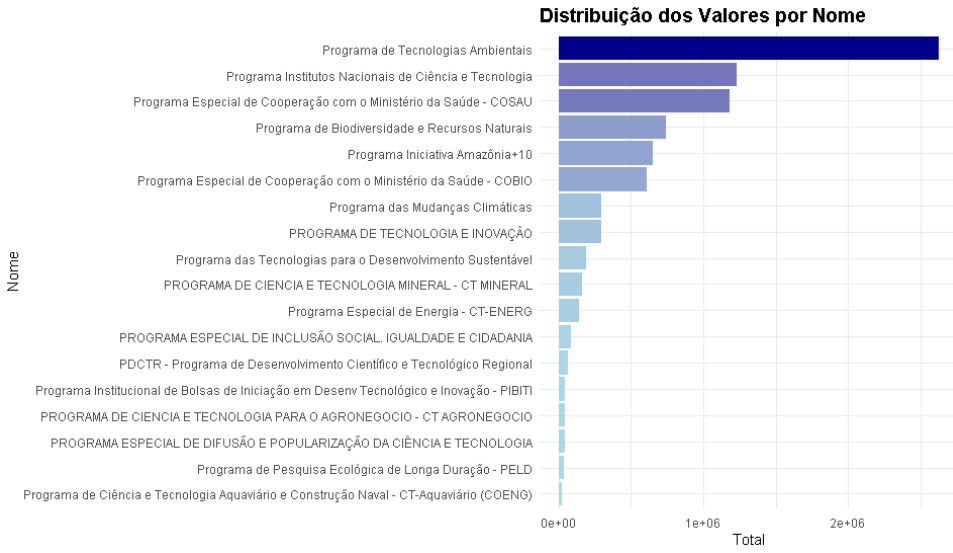


Fonte: Elaboração própria (2026), com dados simulados para fins de ilustração. Painel de Fomento de CTeI do CNPq 2015.

Essa configuração pode ser interpretada como indicativo de interações ainda assimétricas entre universidade, governo e setor produtivo. De acordo com essa perspectiva, sistemas de inovação mais robustos emergem da intensificação e do equilíbrio das relações entre esses três atores, promovendo a circulação de conhecimento, a geração de sinergias e a inovação contínua.

No entanto, a concentração de recursos observada sugere que tais interações tendem a se consolidar em torno de grupos já estabelecidos, que conseguem acessar com maior facilidade redes institucionais e fontes de financiamento. Nesse sentido, a fragilidade financeira de parte significativa dos grupos pode refletir limitações na sua inserção em arranjos colaborativos mais amplos, reduzindo sua capacidade de interagir com outros agentes do sistema. Como consequência, o potencial de desenvolvimento de um ambiente inovativo mais inclusivo e territorialmente articulado permanece limitado, especialmente em contextos regionais como o do estado do Pará, onde desafios estruturais adicionais podem intensificar essas assimetrias.

Figura 4 – Dispêndio (US$) anual (2024) para o financiamento das atividades dos grupos de pesquisa da UFPA



Fonte: Elaboração própria (2026), com dados simulados para fins de ilustração. Painel de Fomento de CTeI do CNPq 2024.

A análise da distribuição dos recursos financeiros destinados aos grupos de pesquisa em 2024 evidencia um padrão significativamente heterogêneo de alocação, com valores totais que somam aproximadamente US$ 8,4 milhões. Observa-se que a média de investimento por grupo situa-se em torno de US$ 493 mil, enquanto a mediana é substancialmente inferior (cerca de US$ 188 mil), indicando uma distribuição assimétrica, marcada pela concentração de recursos em um número reduzido de programas.

Nesse contexto, destacam-se alguns grupos com elevada captação de recursos, como o Programa de Tecnologias Ambientais, que concentra, isoladamente, a maior parcela dos investimentos, seguido por iniciativas de grande porte, como os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia e os programas de cooperação institucional. Em contraste, parcela significativa dos grupos apresenta níveis relativamente baixos de financiamento, com valores inferiores a US$ 50 mil, evidenciando uma base ampla, porém pouco capitalizada.

Essa configuração sugere a existência de um padrão concentrador no financiamento das atividades científicas e tecnológicas, no qual poucos programas estratégicos absorvem a maior parte dos recursos disponíveis. Tal dinâmica pode estar associada a critérios de priorização institucional, à capacidade de articulação dos grupos ou à aderência a agendas estratégicas de inovação com sustentabilidade.

De qualquer forma, é importante também notar o aumento considerável de programas inovativos voltados à questão ambiental. Os seis primeiros programas referentes à questão ambiental em 2024 são totalmente diferentes dos programas de 2015. Em 2024, programas como Tecnologia Ambiental (como dito anteriormente), Programa de Cooperação com o Ministério da Saúde, de Biodiversidade e Recursos Naturais e Programa Iniciativa Amazônia +10 entraram na pauta pelos grupos de pesquisa e ainda tiveram maior soma de recursos financeiros.

4.3 Parque de Ciência e Tecnologia

Os Parques Científicos e Tecnológicos (PCTs) são elementos-chave da infraestrutura que sustenta o crescimento da atual economia global do conhecimento (Laspia *et al*., 2021). Os PCTs criam ambientes que fomentam a colaboração, a inovação e o empreendedorismo, e fornecem serviços de inovação para apoiar novas empresas de base tecnológica em suas atividades.

No estado do Pará, por iniciativa do Governo do Estado e por meio da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica (SECTET), foi criado o primeiro parque tecnológico na Amazônia brasileira, o Parque de Ciência e Tecnologia – PCT do Guamá dentro do *campus* da UFPA,[8] gerido pela Fundação Guamá, uma Organização Social. As duas parcerias mais importantes, como não podia deixar de ser, são a UFP e a UFRA.

Além dessas, outras parcerias são: UEPA, UNAMA, Fapespa, Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), Instituto Tecnológico Vale, Centrais Elétricas do Brasil – Eletrobras;[9] Eletronorte, Sebrae e tantos outros. Ou seja, um circuito efetivo de Sistemas de Inovações.

O parque abriga também o prédio da Coordenação Espacial da Amazônia (COEAM) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e a Escola de Ensino Técnico do Estado do Pará (EETEPA) Dr. Celso Malcher. Além disso, o PCT Guamá é membro da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC) e da Associação Internacional de Parques de Ciência e Áreas de Inovação (IASP).

O PCT – Guamá tem suas operações iniciadas efetivamente a partir de meados de 2016 e segue até hoje, com um ecossistema de inovações[10] de produtos,

8. O Governo do estado do Pará concebe todo aporte financeiro até hoje, através da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia, Educação Superior, Profissional e Tecnológica do Pará (SECTET).

9. Chamada AXIA Energia, a partir de novembro de 2025.

10. Também chamado "Espaço Inovação".

relacionados, entre outros, a produtos da floresta Amazônica, como cosméticos, cosmecêuticos, nutracêuticos e muitos outros. O ecossistema de inovação conta com mais de 30 empresas residentes, mais de 40 associadas, e 11 laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos, sendo 10 pertencentes à UFPA e um pertencente à UEPA (Portfólio Laboratórios – PCT, 2024).

Inicialmente, as operações do PCT – Guamá se centravam mais no Espaço Inovador, acolhendo diversos Laboratórios de Pesquisas e algumas empresas. No decorrer do tempo, a demanda por espaços como o PCT, na região, foi aumentando e, atualmente, existe uma variedade de *startups* e empresas de serviços que ocupam o que chamam de Espaço Empreendedor, com espaços físicos diferentes.

4.4 Análise das entrevistas

Assim sendo, um dos objetivos desta pesquisa foi a investigação das inovações pensadas e produzidas nas Universidades do estado, especialmente na UF P. Para tanto, como dito na metodologia, os Laboratórios e Empresas associadas e residentes no PCT Guamá da UFPA foram investigados através de entrevistas sistematizadas por questionários, com cada laboratório e empresa disponível para isso.

É importante frisar que essa pesquisa foi pensada, pois as universidades e os institutos de pesquisa no Pará são agentes dinamizadores do Sistema Local de Inovação, como atestam Cruz, Diniz, Moreno, 2023; Diniz; Diniz, 2020; 2023; Diniz, *et al*., 2022). Ainda, como se verá mais adiante (item 4.3.1), segundo o Relatório Anual de Atividades da SIND/UFPA, entre os anos de 2001 e 2023, foram solicitados 316 pedidos de patentes nacionais e internacionais na UFPA, valor considerável para qualquer universidade e, especialmente da região Norte do Brasil.

Assim, a pesquisa foi realizada no Espaço Inovação, onde existem cerca de 11 laboratórios, sendo que um deles tem, em sua estrutura, uma subdivisão de seis laboratórios funcionando, além de algumas empresas. Nosso grupo, aplicou 13 questionários nos 10 laboratórios e em três empresas residentes no parque. Conforme solicitado pelo PCT Guamá, foi acordado sigilo nas respostas dos laboratórios e empresa. Portanto, os dados referentes às respostas serão nomeadas por números que não segue a ordem do Quadro 1.

Quadro 1 – Laboratórios e empresas entrevistadas – 2025/2026

ESPECIFICAÇÕES	NOMES
Ecossistema de inovação – laboratórios	CEABIO – Centro de Estudos Avançados da Biodiversidade
	CEAMAZON – Centro de Excelência Em Eficiência Energética Da Amazônia
	CVACBA – Centro de Valorização de Compostos Bioativos Da Amazônia
	ENGBIO – Laboratório de Engenharia Biológica
	LEAT – Laboratórioa de Alta e Extra Alta Tensão
	LOA – Laboratório de Óleos da Amazônia
	LABLEITE – Laboratório de Qualidade do Leite Cru
	LABTECS – Laboratório de Tecnologia Supercrítica
	NCA – Núcleo de Controle Ambiental
	LASSE – Laboratório de Sensores e Serviços Embarcados
Ecossistema de inovação-empresas	Direto Tecnologia
	SLS Engenharia
Ecossistema empreendedor-empresa	*Startup* Tecnológica para Educação

Fonte: Elaboração própria, 2026. Questionário aplicado no PCT Guamá.

Foram coletadas algumas informações gerais sobre todos os entrevistados. A primeira delas diz respeito à importância de residir no PCT Guamá. Em verdade, todos os entrevistados residem no PCT e acreditam que existem muitas vantagens e benefícios. São elas: subsídio disponibilizado, sem cobrança de aluguel, taxa condominial e energia; possibilidades de usar a gestão financeira do PCT para emissão de notas fiscais, recebimento de receitas associadas aos projetos desenvolvidos e de material de fornecedores; acesso a investidores e financiamentos; possibilidade de interações com outros laboratórios, universidades, empresas e governo; estrutura física propiciada pela gestão da Fundação Guamá; captação de clientes, mídias, e outros. Além de tudo isso, existe, segundo os entrevistados, atmosfera propicia para negócios e inovação e relação forte com a sociedade gerando um impacto social.

A maioria dos entrevistados, ou melhor, dos 13 entrevistados, 11 tiveram suas operações iniciadas assim que inicia o funcionamento do próprio parque. Isso é importante em função da visão já implantada da importância de um parque tecnológico.

Todos os laboratórios e empresas entrevistados são coordenados ou dirigidos

por professores pesquisadores da UFPA com outras universidades. Ao todo, aproximadamente 500 pessoas trabalham nesses laboratórios e empresas. Desses, estão voluntários, que giram em torno de 50 pessoas, em geral alunos que ainda não têm bolsa de estudo. Aproximadamente 40%, ou 191 bolsistas conforme o Quadro 2. O restante é formado principalmente por professores que têm seus projetos de pesquisa voltados aos laboratórios e empresas.

Quadro 2- Número de bolsistas nos laboratórios e empresas pesquisadas, 2025-2026.

Laboratórios e empresas	Bolsas – Modalidades					
	Pibic	Mestrado	Doutorado	Pós-doutorado	Não soube informar modalidade	Total
1					12	12
2					20	20
3					15	15
4					12	12
5					3	3
6	15			5		20
7	8			2		10
8					2	2
9	23	13	4	2		42
10					1	1
11					2	2
12					11	11
13	8	10	20	3		41
Total	46	13	4	9	78	191

Fonte: Elaboração própria, 2026. Questionário aplicado no PCT Guamá.

O cerne das entrevistas foram, em verdade, as inovações feitas nessas empresas e nesses laboratórios. Segundo o Quadro 3, pelo menos 133 inovações de produtos foram realizadas pelos entrevistados. No que se refere às inovações de processos, foram pelo menos 26. O entrevistado número 6 (seis) apenas foi o único que apenas realizou inovações de processos em função do seu tipo de atividade.

As patentes também foram bem expressivas até certo ponto, pois como se pode ver no Quadro 3 nenhum entrevistado soube especificar a quantidade delas. De

qualquer forma, todos os entrevistados que inovaram em produtos conseguiram patentear uma ou algumas de suas inovações. Alguns dos entrevistados também não souberam especificar a quantidade exata de inovações. A causa disso se deu muito em função do período.

Quadro 3 – Inovações de produtos, inovações de processo e patentes das empresas e laboratórios 2025-2026

Laboratórios e Empresas	Inovação de produtos		Inovações de processo	Patentes	
	Número de inovações de produtos	Demanda para as inovações	Número de inovações de processos	Inovações patenteadas	Período
1	8	Sim	>1	Sim	2015-2019; 2020-2024
2	30	Sim	10	Sim	Entre 2020 e 2024
3	>30	Sim	>1	Sim	Entre 2020 e 2024
4	>10	Sim	7	Sim	Entre 2020 e 2024
5	-		-	-	-
6	-		4	Não	-
7	1	Sim	-	Não	-
8	-		-	-	-
9	30	Sim	-	Sim	Em 2014; entre 2015 e 2019; entre 2020 e 2024
10	3	Sim	3	Sim	Não soube afirmar
11	5	Sim	-	Sim	Entre 2020 e 2024
12	11	Sim	-	Sim	Entre 2015 e 2019; entre 2020 e 2024
13	5	Sim	-	Sim	Entre 2020 e 2024

Fonte: Elaboração própria, 2026. Questionário aplicado no PCT Guamá.

Grande parte dos laboratórios têm seus insumos oriundos da floresta Amazônica. Assim, é importante observar que muitos dos que conseguem inovar têm seus insumos garantidos e inovam utilizando exatamente esses insumos. Um deles especificou na entrevista que trabalha com uma comunidade, orientando a população ribeira do manejo florestal, para dar continuidade ao insumo utilizado, que é um produto da floresta. Esse é um caso importante, devido à interação do laboratório com o fornecedor, produzindo impacto social positivo na população e na floresta, pois, de um lado, garante o sustento da comunidade, de outro, motiva a preservação ambiental nos moldes da Bioeconomia (CNI, 2024).

Efetivamente, esses laboratórios e empresas entrevistados são exatamente os agentes importantes para o Sistema Local de Inovações aqui no Pará. Ficou clara nas entrevistas a interação deles com toda a sociedade, com as universidades, apoiados e financiados por instituições de fomento públicos e particulares, utilizando produtos da floresta se torna fonte de dinamismo econômico.

Outras perguntas importantes foram feitas nos questionários quando se referem às inovações. Perguntas como: se as inovações são novas para o mercado local, nacional ou mundial. De todos os entrevistados, 10 garantiram que as inovações de produtos são (ou foram) novas para o mercado local e nacional. Conquanto, desses 10, sete ainda disseram que são (ou foram) novas também para o mercado mundial. Um deles apontou que não tinha certeza se eram novas para o mercado mundial, e dois garantiram que não eram. Além disso, é importante saber também, que apesar de não ter essa pergunta no questionário, alguns desses produtos são exportados.

No que se refere às inovações de processos dois entrevistados colocaram que fizeram esse tipo de inovação, mas não souberam dizer quantos foram. Portanto, conforme o Quadro 3, apenas seis entrevistados que fizeram esse tipo de inovação informaram alguma quantidade.

Essa questão parece essencial quando se refere aos produtos inovados. Conforme exposto anteriormente, como muitos dos produtos inovadores têm seus insumos oriundos da floresta, fica fácil deduzir a originalidade dessas inovações, já que estamos na maior floresta tropical do mundo, considerada uma das regiões de megabiodiversidade do planeta e, como apontado em vários estudos, as alternativas de Bioeconomia aparecem como um dos vetores fundamentais na promoção do desenvolvimento sustentável e alcance da Agenda 2030 para a região (IPEA, 2018)

Ainda no que se refere às inovações, a pergunta de quais fontes de informações se utilizaram para iniciar os projetos inovadores e que, podia ser respondida com mais de um item, ou todos. Os itens mais respondidos, por quase todos fo-

ram: Universidade e/ou Instituições de Pesquisa; Informações Próprias; e Revistas Técnicas ou Artigos Científicos, como era de se esperar, pois o PCT Guamá, especialmente o Espaço Inovador onde todas as entrevistas foram feitas, têm como coordenadores e diretores dos laboratórios e empresas professores e pesquisadores, como dito acima. Alguns também responderam "Outras Empresas Parceiras" e apenas um entrevistado respondeu "Normas e Certificações do Ministério da Agricultura e Abastecimentos". Nenhum dos entrevistados apresentou como resposta "seus fornecedores" nem especificou alguma outra fonte de informação.

Na pergunta sobre as principais dificuldades que enfrentam para continuação de projetos de inovação, duas repostas chamaram atenção. Uma delas, respondida por todos os entrevistados foi a fragilidade de recursos financeiros, também vista no item anterior. A outra foi a fragilidade ou mesmo a falta de conexão mais concreta com o setor produtivo do estado. A resposta "fragilidade" é importante, pois quebra os elos mais importantes do Sistema de Inovação, que é a interação com o setor produtivo. E isso é atestado em todo o capítulo, como já visto no item anterior.

A seguir, para enfatizar a dinâmica da inovação, da propriedade intelectual – patentes, da incubação de empresas de base tecnológica e afins – foi analisado um dos órgãos (agência) importantes da UFPA, a Agência de Inovação Tecnológica da Universidade Federal do Pará UNIVERSITEC, hoje chamada de Superintendência de Inovação e Desenvolvimento (SIND), e que continua trabalhando com laboratórios, *startups*, empresas, projetos de pesquisas dos diversos pesquisadores nas diversas graduações e pós-graduações dessa universidade.

4.5 Superintendência de Inovação e Desenvolvimento da UFPA – SIND

A Agência de Inovação Tecnológica da Universidade Federal do Pará (UNIVERSITEC) foi criada oficialmente em 31 de março de 2009, vinculada à Reitoria, unificando e fortalecendo duas estruturas preexistentes: o Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT), criado em meados de 1995, e o Serviço de Propriedade Intelectual (SPI), estruturado a partir de 1998. Ao longo desses anos ocupou o papel de referência institucional para a gestão das atividades de inovação dentro da UFPA.

A integração entre o PIEBT e o SPI deu origem a uma agência capaz de atuar de forma coordenada na promoção do empreendedorismo, na gestão da propriedade intelectual e no estímulo à transferência de tecnologia. Em verdade, a agência atua como elo entre pesquisadores, empresas, órgãos públicos e organi-

zações do ecossistema de inovação, oferecendo suporte à proteção de invenções, ao desenvolvimento de negócios inovadores e ao estabelecimento de parcerias estratégicas, configurando-se como o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da Universidade Federal do Pará. Nesse sentido, sua atuação vai além da gestão administrativa, posicionando-se como agente estratégico na integração entre universidade, setor produtivo e sociedade, especialmente no contexto do desenvolvimento sustentável da Amazônia.

A UNIVERSITEC ultrapassa os limites institucionais da UFPA. No contexto do Sistema de Inovação do Estado do Pará, sua atuação tem sido fundamental para consolidar uma base científica e tecnológica capaz de apoiar o desenvolvimento regional. Ela apoia o Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá (PCT Guamá) e outras iniciativas de inovação. Além de reforçar a capacidade do estado de gerar pesquisas aplicadas, atrair investimentos, formar recursos humanos qualificados e promover soluções tecnológicas voltadas para problemas socioambientais típicos da região.

A partir de janeiro de 2025, a UNIVERSITEC deu lugar à Superintendência de Inovação e Desenvolvimento da UFPA – SIND. Essa nova estrutura surge como resultado da reordenação e fortalecimento das atividades de inovação da UFPA. A transição para a SIND reflete a necessidade de posicionar a UFPA com mais força no ecossistema de inovação, tornando a inovação algo integrado ao ensino, à pesquisa e à extensão (SIND, 2025). Ela passa a ser constituída por três estruturas: o Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT) e a Coordenadoria de Propriedade Intelectual (CPINT), já existentes, e uma nova Coordenadoria de Consultoria e Serviços Tecnológicos (CCST)

No contexto regional – especialmente para o estado do Pará e para a Amazônia – a importância da SIND é estratégica. A ambição declarada da SIND de atuar como "plataforma de gestão da inovação e incentivo ao empreendedorismo da Amazônia" revela seu papel como peça-chave para fortalecer o ecossistema de inovação regional. Além de atuar como elo estruturante entre os diferentes atores do sistema – universidades, centros de pesquisa, empresas, governo e sociedade civil –, contribuindo para reduzir assimetrias tecnológicas e fortalecer a base produtiva regional. Ao estimular a criação de empreendimentos inovadores, apoiar a transferência de tecnologia e promover a interação universidade-empresa.

A consolidação da Superintendência de Inovação e Desenvolvimento (SIND) representa não apenas uma mudança organizacional, mas um avanço qualitativo na forma como a Universidade Federal do Pará estrutura e operacionaliza sua política de inovação. Ao assumir explicitamente o papel de Núcleo de Inovação

Tecnológica (NIT), a SIND reafirma sua centralidade na articulação entre pesquisa, desenvolvimento e aplicação do conhecimento. Nesse sentido, a superintendência fortalece sua função de coordenar a proteção da propriedade intelectual, fomentar a transferência de tecnologia e promover a cultura da inovação.

4.5.1 O Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT)

O Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT) desempenha papel fundamental no fortalecimento do ecossistema de inovação e como redutor de barreiras iniciais enfrentadas por *startups* e empreendedores. O programa contribui para o desenvolvimento de soluções tecnológicas com maior potencial de inserção no mercado, estimulando a geração de emprego qualificado e renda.

O PIEBT tem como principais competências: 1) favorecer o aprimoramento de recursos humanos para as empresas incubadas, contribuindo para a formação empreendedora e para a geração de emprego e renda na região; b) assessorar a elaboração de projetos para captação de recursos para as empresas incubadas, incentivando-as à inovação tecnológica; c) orientar as boas práticas de produção em consonância com as normas ambientais, promovendo e incentivando a agregação de valor tecnológico ao produto regional; d) promover a instituição de novas incubadoras de empresas e parques tecnológicos na região, estimulando a exportação das tecnologias desenvolvidas; e) criar e manter um sistema de informação sobre empresas incubadas e oportunidades de negócios; e f) exercer outras atividades que assegurem o desempenho eficaz do órgão. Assim, segundo dados do PIEBT de 2026, no ano de 2022 o faturamento das empresas incubadas na UFPA girou em torno de 900 mil reais e, em 2023, por volta de 570 mil reais.

4.5.2 A Coordenadoria de Propriedade Intelectual (CPINT)

A segunda estrutura do SIND, a CPINT, tem como atividade principal o gerenciamento das propriedades intelectuais como patentes e marcas e registro de programa de computador (RPC). Segundo informações da CPINT, baseado no *Ranking* de Depositantes Residentes 2024 do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), a UFPA encontra-se na 26ª colocação entre as universidades brasileiras e a mais bem rankiada da região Norte.

Segundo o relatório Anual de Atividades da SIND, entre os anos de 2001 e 2023 foram solicitados 316 pedidos de patentes nacionais e internacionais, 69

marcas e 71 RPC. Desse total, a área de Engenharia é a que apresenta o maior percentual de pedidos de patentes (nacionais e internacionais).

A Tabela 2 foi disponibilizada pelo SIND, formatada segundo as grandes áreas do conhecimento relativas ao CNPq. Segundo os dados referentes à UFPA em relação aos grupos de pesquisa dos Censos do DGP/CNPq (2023) supra-analisados, as Engenharias eram também uma das áreas com mais interações entre os grupos de pesquisa com outras regiões e dentro do próprio estado do Pará e da UFPA. Essas pesquisas como podem ser vistas adiante se traduziram em solicitações de patentes nacionais. Nessa direção, nota-se também que seguem o mesmo caminho, os grupos de pesquisa das áreas de Ciências da Saúde, Biológicas e Exatas e da Terra. Entretanto, como esperado, a maior quantidade de grupos de pesquisa apreendidas nas áreas de Ciências Humanas praticamente, não se traduziu em solicitação de patentes nacionais e internacionais (Tabela 1).

Tabela 1 – Solicitação de pedidos de patentes nacionais por área do conhecimento na UFPA – 2023

Patentes nacionais por área	Quantidade	Percentual (%)
Ciências Exatas e da Terra	22	7,72
Ciências Biológicas	39	13,68
Engenharias	163	57,19
Ciências da Saúde	48	16,84
Ciências Agrárias	0	0,00
Ciências Sociais Aplicadas	4	1,40
Ciências Humanas	1	0,35
Linguística, Letras e Artes	1	0,35
Outras	8	2,47
Total	286	100,00

Fonte: UFPA. Relatório de Atividades – SIND, 2026.

Esse fato é facilmente entendido se levar em conta o tipo de pesquisa executada nas áreas de Ciências Humanas. Conquanto, ainda representa grande fragilidade do Sistema de Inovação do Pará, quando se sabe que a patente é a principal proteção institucional para assegurar e estimular a inovação tecnológica das empresas (Brander; Spencer, 2023; Ackrill; Çetin, 2025; Blind; Ramel; Rochell, 2022), além de ser a consequência natural da sequência pesquisa, inovação e propriedade intelectual.

Seguindo o mesmo caminho da Tabela 1, em 2023, na UFPA, as solicitações de patentes, agora, internacionais concentram-se também, majoritariamente, na grande área de Engenharia, especificamente, Engenharia Elétrica, responsável por 60% das solicitações, que somados à Engenharia Mecânica representam 70% do total solicitado internacionalmente. Em seguida, destacam-se a grande área de Ciências Biológicas com Biotecnologia (13,33%) e Ciências da Saúde com Farmácia (13,33%). Esse ponto passa a ser muito importante, pois induz a se entender que a inovação foi nova para o mercado mundial.

Tabela 2 – Solicitação de pedidos de patentes internacionais por área do conhecimento na UFPA – 2023

Patentes Internacionais por Área	Quantidade	Percentual
Biomedicina	1	3,33
Biotecnologia	4	13,33
Engenharia Elétrica	18	60,00
Engenharia Mecânica	3	10,00
Farmácia	4	13,33
Total	30	100,00

Fonte: Elaboração própria. Relatório de Atividades SIND/UFPA, 2026.

Por fim, a Tabela 3 atesta as solicitações anteriores, especialmente no que se refere às patentes concedidas para a UFPA no decorrer de três anos.

Tabela 3 – Resultados gerais da CPINT – 2021 a 2023

Categoria	2021	2022	2023
Nº de pedidos de patente depositados nacionalmente	22	11	27
Nº de pedidos de patente depositados internacionalmente	0	0	0
Nº de patentes concedidas nacionalmente	18	14	8
Nº de patentes concedidas internacionalmente	0	0	2
Nº de registros de programas de computador concedidos	-	7	23

Fonte: Elaboração própria. Relatório de Atividades SIND/UFPA, 2026.

O número contido na Tabela 3 com o *status* de "concedido" significa que seu titular tem o direito de exploração do invento, com exclusividade, em todo o Brasil, pelo prazo de até 20 anos para patente de invenção, e de até 15 anos para patente de modelo de utilidade, contados da data de depósito do pedido processado no INPI. Existem grande complexidade e tempo envolvido desde o pedido de uma patente até o seu deferimento ou indeferimento.

4.5.3 Coordenadoria de Consultoria e Serviços Tecnológicos (CCST)

A Coordenadoria de Consultoria e Serviços Tecnológicos (CCST) tem como função principal a gestão de atividades relacionadas à prestação de serviços tecnológicos, consultoria e transferência de tecnologia, principalmente no âmbito de instituições públicas como universidades e centros de pesquisa. Ela atua como ponte entre a produção acadêmica e as demandas do setor produtivo. Sua importância reside na capacidade de transformar conhecimento científico em soluções aplicadas, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico, a inovação e o aumento da competitividade de empresas, sobretudo em contextos regionais. Ao fomentar parcerias, promover consultorias e viabilizar a transferência de tecnologia, a CCST amplia o impacto social da universidade e reforça sua função como agente ativo no desenvolvimento econômico.

Além disso, a atuação da CCST é fundamental para a formação de capital humano qualificado, ao integrar estudantes em projetos de pesquisa e desenvolvimento, proporcionando experiências práticas e multidisciplinares. Esse processo contribui para a qualificação profissional dos discentes e para a consolidação de um ambiente acadêmico mais dinâmico e conectado com os desafios contemporâneos.

Entre as principais competências, destacam-se: 1) prospectar potenciais investidores na iniciativa privada e formar parcerias para aprimorar e desenvolver produtos e processos na indústria, preferencialmente local e regional; 2) articular a prestação de serviços de consultoria tecnológica em geral; 3) promover a interação do mercado com diversos segmentos de pesquisa da Universidade em ações específicas; 4) cadastrar, em colaboração com a Diretoria de Pesquisa da PROPESP, as pesquisas em andamento e concluídas na Universidade; 5) divulgar amplamente suas atividades, interna e externamente à Universidade, criando focos de interesse; e 6) exercer outras atividades que assegurem o desempenho eficaz do órgão.

Alguns resultados dessa Coordenadoria para os anos de 2022 são expressivos. O número de parcerias externas firmadas com foco em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – PD&I e/ou empreendedorismo – chegou a cerca de 39 parcerias. Em valores, segundo essa coordenadoria, foram captados, dessas parcerias, nesse ano, aproximadamente 55 milhões de reais. Com isso, o total de bolsas concedidas através desses projetos de PD&I, chegou a 114 para a graduação e 198 para a pós-graduação. Além disso, o valor de capital investido na UFPA advindo desses mesmos projetos ficou por volta de 5 milhões de reais Diante desse cená-

rio, é evidente o dinamismo da CCST relacionado à sua capacidade de articulação institucional e de prospecção ativa junto ao setor produtivo.

No intuito de dar mais consistência a este capítulo, entendeu-se que seria importante analisar alguns dados da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia, Educação Superior, Profissional e Tecnológica do Pará (SECTET), pois esse órgão tem como função a gerência e fomento do PCT Guamá na UFPA, além de ter um dinamismo próprio no que se refere a programas e projetos voltados a inovação.

4.6 Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia, Educação Superior, Profissional e Tecnológica do Pará (SECTET)

No âmbito regional, a análise de eficiência demonstra que diversos Sistemas Regionais de Inovação operam com elevados níveis de ineficiência, evidenciando que a mera dotação de recursos e infraestrutura técnica não assegura resultados inovativos sem uma coordenação institucional e uma governança multinível eficaz (Cooke, 1998).

Essa perspectiva reforça a necessidade de políticas públicas regionalizadas que superem as falhas de sistema e atuem como catalisadoras das interações entre o subsistema de geração de conhecimento e o subsistema de exploração de conhecimento (Autio, 1998). Esses programas governamentais são essenciais para promover o aprendizado interativo e evitar o bloqueio tecnológico (*lock-in*) em trajetórias produtivas obsoletas (Asheim, 1996).

Diante da representação do SRI, em que os programas governamentais atuam como catalisadores importantes, porém de modo nenhum isolados, a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica (SECTET) desenvolve papel relevante na promoção da interação entre os agentes promotores de inovação, no âmbito do estado do Pará.

A infraestrutura de promoção de política de ciência e tecnologia da SECTTET consiste na integração de quatro instituições a ela subordinada, a saber: 1) Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA), Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Pará (PRODEPA), Escola de Ensino Técnico do Estado do Pará (EETEPA) e o Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá (PCT Guamá).[11]

No estado do Pará, a SECTET desempenha papel importante no eixo estratégico da estrutura tecnológica de governança estadual, impulsionando a interação

11. A base legal que estabelece essa subordinação institucional à SECTET corresponde à Lei Estadual nº 7.017/2007, Lei Estadual nº 8.092/2015, e à Lei Estadual nº 9.104/2020.

entre um subsistema de geração de conhecimento e um subsistema de exploração de conhecimento, articulando quatro instituições fundamentais que desempenham papéis estratégicos nessa dinâmica.

Nesse sentido, a FAPESPA atua no fomento e geração de conhecimento, de modo que as suas atividades se concentram na gestão de recursos financeiros para pesquisas científicas e tecnológicas com enfoque nas especificidades regionais. Sua atuação consiste em buscar reduzir as incertezas inerentes ao processo inovativo e o fortalecimento do capital humano qualificado, elemento vital para que o SRI supere o subdesenvolvimento tecnológico.

As EETEPAs possuem 36 unidades espraiadas em diferentes municípios do estado do Pará. Essas instituições desempenham a função de prover as competências técnicas necessárias para o subsistema produtivo. Ainda que, na abordagem de Asheim (1996) a inovação em regiões periféricas dependa da disponibilidade de mão de obra técnica capaz de absorver e adaptar tecnologias existentes. De fato, a formação de base técnica ofertada pelas EETEPAs ainda carece de maior conteúdo tecnológico, a fim de que o conhecimento gerado nas esferas acadêmicas encontre suporte técnico para sua aplicação prática no mercado local.

No âmbito do estado do Pará, pertinente às referidas interações institucionais, cabe à PRODEPA fornecer a infraestrutura tecnológica que permita a circulação de fluxos de informação entre os atores do sistema. Para um SRI ser eficiente, o sistema de comunicação deve ser fluido. Sendo assim, a PRODEPA atua na digitalização dos serviços públicos e na conectividade estadual, reduzindo os custos de transação e facilitando a integração digital necessária para a economia do conhecimento.

Apesar de iniciativas de parcerias entre a SECTET, a PRODEPA e a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), vinculada ao Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI), a expansão da conectividade da rede de internet no estado do Pará permanece estagnada, visto que essas iniciativas, ainda que presentes no Plano Plurianual (PPA) 2020-2023[12] programa ciência e tecnologia, não evoluíram para uma ação concreta.

O Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá (PCT Guamá) é o ambiente físico e institucional de convergência, construído e mantido pela SECTET sob gestão da Fundação Guamá. Ele representa o ponto de interseção entre a produção acadêmica e o mercado (subsistema de exploração).

A integração dessas quatro instituições sob a égide da SECTET configura uma

12. Conferir PPA Pará 2020-2023. Disponível em: ‹https://www.seplad.pa.gov.br/ppa-2020-2023/>.

tentativa de superar falhas de coordenação institucional. Enquanto a FAPESPA e a EETEPA preparam a base de conhecimento e técnica, a PRODEPA e o PCT Guamá avançam no estabelecimento da infraestrutura e do ambiente de pesquisa necessários para que a inovação se torne o motor do desenvolvimento socioeconômico paraense.

Ademais, a estrutura de governança tecnológica da SECET conta com um fundo exclusivo para ciência e tecnologia, ou seja, recursos orçamentários alimentados com receitas específicas, a fim de impulsionar os gastos em Ciência Tecnologia e Inovação (CT&I). A natureza desses recursos advém dos *royalties* minerais, precisamente da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).

No Pará,[13] a legislação de distribuição dos *royalties* minerais estabelece que estados produtores recebam 15%, sendo que esse percentual se subdivide em 20% para CT&I e 80% para despesas com infraestrutura. Na primeira metade da década de 2020 o volume de recursos da CFEM correspondeu a R$ 593.158.710,12. Nesse período, a média anual de recursos da SECTET orbitou 98 milhões de reais.

No ano de 2021, as receitas da CFEM apresentaram um salto considerável de R$ 45 milhões acima da média do referido período, principalmente, em resposta à desvalorização cambial, decorrente da valorização acumulada do dólar estadunidense frente ao real, de aproximadamente 8%, o que favoreceu as receitas de exportações, como no caso dos minérios.

No âmbito de atuação da SECTET, duas políticas públicas merecem destaque, o Programa *Startup* Pará e o Programa Forma Pará. Nesse sentido, sob a responsabilidade da SECTET, o Programa *Startup* Pará foi criado em 2019 como instrumento da estratégia estadual para o empreendedorismo de base tecnológica. O objetivo inicial do Programa *Startup* Pará era preencher uma lacuna histórica na região, referente à falta de capital de risco e suporte técnico para transformar pesquisas acadêmicas e o empreendedorismo social, especialmente voltados para a bioeconomia amazônica, em produtos de mercado.

Ao longo da trajetória do Programa *Startup* Pará foram lançados 12 editais que buscam impulsionar cada iniciativa de acordo com a maturidade do negócio, estabelecendo apoio conforme o estágio de cada iniciativa, os quais são enquadrados em etapas de ideação, aceleração e tração (*venture*), podendo receber subvenção econômica.

13. Além do Pará, outros estados da federação contam com recursos específicos orientados exclusivamente para gastos em CT&I, a saber, RJ, SP, ES e MA (geralmente relacionados às suas atividades extrativas).

Quadro 4 – Número de *startups* por área de atuação – dados atuais

Área de atuação das startups	Quantidade startups	Área de atuação das startups	Quantidade de startups
Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)	145	EduTech	10
Bioeconomia	35	Gestão de dados (BIGDATA)	10
Economia criativa	60	Turismo	10
Educação	37	Computação em nuvem	9
Biodiversidade e biotecnologia	60	Desperdício de comida	8
Agricultura e alimentos	23	Gestão pública	8
Inteligência artificial	21	Desperdício de energia	7
Meio ambiente	21	Desperdício de papel	7
Saúde	21	Govtech	7
Agricultura	20	Agroindústria alimentar	6
Logística	18	Clima e sustentabilidade	6
Segurança pública	17	Sensores e atuadores	6
Agrotech	16	Tecnologia educacional	6
Alimentos	16	Mineração	5
Energia	16	Novos materiais	5
Agronegócios	14	Bioindústria	4
Desperdício de descartáveis	13	Internet das coisas (IOT)	4
Desperdício de água	11	Recursos hídricos	3
Infraestrutura logística	11	Segurança pública	1

Fonte: Elaboração própria. Programa *Startup* Pará – (SECTET), 2026.

O Programa *Startup* Pará contemplou 697 iniciativas em diversas áreas de atuação que foram submetidas aos diferentes estágios de amadurecimento, permanecendo as inciativas com potencial para o mercado.

Um dos principais êxitos do Programa *Startup* Pará foi democratizar o acesso a espaços de inovação. Ao consolidar-se como uma alternativa viável de fomento frente ao capital de risco tradicional, que costuma restringir o aporte a negócios de pequeno porte e cunho social, o programa ampliou as oportunidades de crescimento para iniciativas diversas.

Essa perspectiva de democratizar o acesso a espaços de inovação ganhou concretude, quando se analisa o nível de formalização jurídica das *startups*, pois das

697 iniciativas contempladas pelo programa *Startup* Pará 288 (41,32%) possuem formalização jurídica em comparação com 409 (58,68%) que não possuíam essa formalização. Assim, as *startups* receberam apoio técnico, e algumas receberam alguma intervenção financeira.[14]

Tabela 4 – *Startup* por tipo de enquadramento jurídico

Tipo de enquadramento jurídico	Quantidade	%
Empresa Individual de Responsabilidade Limitada (EIRELI)[15]	24	8,33
Empresário Individual (EI)	31	10,76
Empresa de Médio Porte (EMP)	8	2,78
Microempreendedor Individual (MEI)	59	20,49
Microempresa (ME)	115	39,93
Empresa de Pequeno Porte (EPP)	34	11,81
Sociedade Cooperativa	1	0,35
Sociedade Empresarial	11	3,82
Sociedade Simples	5	1,74
Total	288	100

Fonte: Elaboração própria, 2026. Programa *Startup* Pará – (SECTET).

No âmbito de formação do capital humano o Programa Forma Pará iniciou em 2019, sendo institucionalizado pela Lei Estadual nº 9.324/2021, que estabeleceu as diretrizes para a sua execução e permitiu que ele se tornasse uma política de Estado perene.

O programa opera sob um modelo de cooperação interinstitucional. O Estado, através da SECTET, aporta os recursos financeiros às Instituições de Ensino Superior (IES) como a UFPA, UEPA, UFRA, UNIFESSPA, UFOPA e IFPA para fornecerem o corpo de docentes pertinente aos respectivos cursos de graduação, enquanto as prefeituras municipais oferecem a infraestrutura logística de salas de aula, estadia e mobilidade local para os docentes.

Nesse sentido, o Programa Forma Pará acelerou o processo de interiorização do ensino superior no estado do Pará, pois, atualmente todos os 144 municípios do estado são contemplados com pelo menos uma turma de graduação.

14. Não tivemos acesso às *startups* que receberam apoio financeiro.

15. A modalidade EIRELI foi extinta em 2021e substituída pela Sociedade Limitada Unipessoal (SLU), Lei nº 14.195/21.

O processo de ofertar cursos de graduação em municípios que não têm *campus* não se resume apenas no deslocamento físico das salas de aula. Mas, trata-se de uma estratégia econômica e social que busca concatenar as vocações produtivas de cada município, estimulando as cadeias produtivas locais como bioeconomia, administração pública e agrotecnologia.

Assim, conforme o Quadro 5, cada instituição assinou convênios durantes o período analisado, acertando a quantidade de turmas e as ofertas de vagas de graduação. Por exemplo, a UFPA, durante 2019 e 2024, assinou convênios com a SECTET, oferecendo através de seus professores 26 turmas com 1.270 vagas em todos os municípios.

Quadro 5 – Oferta de vagas e número de turmas de graduação por IES, 2019-2024

IES	Oferta de vagas	Turmas de graduação
UEPA	3.300	66
UFRA	2.050	38
UNIFESSPA	1.505	37
UFPA	1.270	26
IFPA	1.020	21
UFOPA	630	14
Total	9.775	202

Fonte: Elaboração própria, 2026. Programa Forma Pará – (SECTET).

Toda a logística do Forma Pará se deu através do que é chamado no estado de Região de Integração. São municípios centrais (principais) que abrangem vários outros menores. Esse Programa se beneficia com o gerenciamento e operacionalização em cada um dos municípios menores.[16] O Quadro 6 demonstra isso. Não são, por exemplo, 970 vagas apenas para o município de Araguaia, são 970 vagas para todos os municípios que o compõem.

O Programa Forma Pará se traduz na democratização do acesso ao ensino superior, uma vez que estabelece oportunidades nessa direção sem que seja necessária a mudança para centros urbanos. Tal Programa expande as fronteiras do Sistema Regional de Inovação, visto que, há a possibilidade de formular soluções para os problemas do estado do Pará e da Amazônia, a partir de uma perspectiva local.

16. As Regiões de Integração do Pará são baseadas no Decreto nº 1.066/2008, que divide o estado em 12 áreas para planejamento (contemplam os 144 municípios do Estado Pará).

Quadro 6 – Oferta de vagas por região de integração no Pará, 2019-2024

Regiões de integração Pará	Oferta de vagas por região de integração
Araguaia	970
Baixo Amazonas	710
Carajás	860
Guajará	750
Guamá	940
Lago Tucuruí	780
Marajó	1.090
Rio Caeté	1.090
Rio Capim	980
Tapajós	340
Tocantins	775
Xingu	490
Total	9.775

Fonte: Elaboração própria, 2026. Programa Forma Pará – (SECTET).

5. Conclusões

A conclusão mais importante dessa pesquisa foi demonstrar que no estado do Pará a presença de atores importantes ligados a inovação, especialmente no que se refere à pesquisa básica/ à ciência pura (Dosi, 2006), ou melhor, às universidades e institutos de pesquisa estão atuantes, mas que se percebem fragilidades em vários indicadores do Sistema Local de Inovação analisados na pesquisa.

Esta pesquisa atesta, até certo ponto, a hipótese formulada, enfatizando a importância das universidades, em particular da Universidade Federal do Pará, em causar impacto econômico-social positivo, promovendo a formação e treinamento de cientistas, capazes de pesquisar, desenvolver e difundir a inovação, uma vez que existe na UFPA um ambiente de inovação, com incubadoras, aceleradoras e *startups*, atestado pela existência do número maior de grupos de pesquisa do CNPq (2023); do próprio parque tecnológico (PCT) Guamá, apoiado e financiado pelo Governo do Estado (SECTET); a Superintendência de Inovação e Desenvolvimento da UFPA-SIND, com a função especial de dar sustentação a comunidade acadêmica no que se refere à inovação. Entretanto, suas interações com grupos

de pesquisa fora do Estado e com o setor produtivo ainda são muito baixas, constatadas através dos vários indicadores analisados no decorrer da pesquisa.

Mais precisamente, a pesquisa mostra, através do Censo do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq no ano de 2023 com os três indicadores utilizados, que a maioria das interações dos grupos de pesquisa foram feitas com a capital Belém e com a Universidade Federal do Pará. As interações do estado se deram em maior intensidade com a região Nordeste do Brasil. A grande área de conhecimento que se destacou nas interações com o estado foram Ciências Humanas, seguidas por Ciências da Saúde, Biológicas e Engenharias.

De fato, as interações dos grupos de pesquisa com todos os estados de todas as regiões tiveram características muito semelhantes.

A rede "intraestadual", ou seja, dentro do próprio estado, é muito maior do que as redes "Interestaduais", demonstrando fraca relação da pesquisa (ou pesquisadores) empreendida com outras regiões. As empresas (indústrias) do setor produtivo são notadamente pouco participativas, atestando o que foi dito por Andrade; Almeida (2025).

No que se refere ao Painel de Fomento de CTeI do CNPq de 2015 e 2024, notou-se o aumento dos grupos de pesquisas ligados à questão ambiental. E não só isso, também ligados à questão de saúde da população residente. O Programa Iniciativa Amazônia +10, por exemplo, tem inúmeros projetos já financiados, atuantes não só no Pará, mas na Amazônia, referentes à população indígena, ao patrimônio arqueológico, à biodiversidade de plantas, e tantos outros.

Os dados primários analisados através de questionário semiestruturado atestam o perfil do SRI do Pará. Por ser um parque tecnológico, voltado para inovação, os laboratórios e empresas pesquisadas ali cumprem esse papel perfeitamente. Como se viu, são muitas as inovações de produtos e de processo além de algumas patentes já concedidas. Os entrevistados trabalham basicamente com alunos de graduação e pós-graduação, enfatizando uma de suas funções – o de multiplicar conhecimento gerando capital humano.

A configuração do PCT é por si só um elemento do SRI. Ele foi pensado pelo Governo do Estado, é apoiado financeiramente por uma secretaria do Estado a SECTET, está localizado dentro da Universidade Federal do Pará, que, juntamente com outras universidades, como a Universidade do Estado do Pará, compõe seus laboratórios e empresas. Além disso, existem também editais para empresas privadas inovadoras que ali podem utilizar seu apoio técnico e de infraestrutura. Entretanto, como visto acima, existem alguns gargalos que ainda não foram sanados, por exemplo, falta de recursos financeiros e conexões com o setor produtivo.

Os outros órgãos e instituições analisados no capítulo atestam tudo o que foi dito: a Superintendência de Inovação e Desenvolvimento (SIND) e a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia, Educação Superior, Profissional e Tecnológica do Pará (SECTET). A dinâmica da UFPA em relação ao único parque de ciência e tecnologia da região Norte pode-se dizer que é a tradução das atividades empreendidas da antiga UNIVESITEC, hoje SIND. São órgãos de apoio à inovação tanto no que se refere às incubadoras como às patentes.

Em relação às patentes, a área que mais solicitou foi a de Engenharias em âmbito nacional e internacional, seguida das Ciências da Saúde, Biológicas e Exatas e da Terra apenas nacional. Esse resultado segue o caminho, apesar da pouca quantidade dos grupos de pesquisa do CNPq em 2023. Com essa mesma base do CNPq para o Pará de 2023, viu-se que a maior quantidade de grupos de pesquisa foi nas áreas de Ciências Humanas, que não se traduz em inovações passiveis de solicitação de patentes nacionais e internacionais. Essa é uma fragilidade do Sistema de Inovação do Pará, quando se sabe que a patente é a principal proteção institucional para assegurar e estimular a inovação tecnológica das empresas (Brander; Spencer, 2023; Ackrill; Çetin, 2025; Blind; Ramel; Rochell, 2022), além de ser a consequência natural, ou quase natural, da sequência pesquisa, inovação e propriedade intelectual.

Para o Governo do Estado, os destaques são: a iniciativa e fomento do PCT Guamá; e as duas políticas públicas – o Programa *Startup* Pará e o Forma Pará. Basicamente 700 *startups* envolvidas no programa e os 144 municípios contemplados com formação em nível de graduação podem ser considerados agentes ativos do Sistema Local de Inovação.

Referências

ACKRILL, R.; ÇETIN, R. Imitation or Innovation? The Impacts of Patents And R&D Expenditures On The High-Tech Exports of Newly Industrialised Countries. *Economic Issues*, 30, 2025.

ANDRADE, M. C. G.; ALMEIDA, L. M. Atores e agentes de difusão da inovação no estado do Pará: caracterização do seu Sistema Regional de Inovação. *In:* DINIZ, M. B.; PUTY, C. A. C. B. (Org.). *Universidade Federal do Pará*: indicadores acadêmico-administrativos e impactos e efeitos econômico-sociais. Belém: ICSA. 444 p. ISBN: 978-65-982137-9-4 (versão eletrônica) ISBN: 978-65-982173-3-2 (versão impressa). 2025.

ASHEIM, B. T. Industrial Districts as Learning Regions: A Condition for Prosperity? *European Planning Studies*, v. 4, n. 4, p. 379-400, 1996.

ASHEIM, B. T.; ISAKSEN, A. Regional Innovation Systems: The Integration of Local Sticky Knowledge and Global Ubiquitous Knowledge. *Journal of Technology Transfer*, v. 27, n. 1, p. 77-86, 2002.

AUTIO, E. Evaluation of RTD in Regional Systems of Innovation. *European Planning Studies*, v. 6, n. 2, p. 131-140, 1998.

BARBOSA, M. O.; RIVAS, A. A. F.; OLIVEIRA, L. A.; BUENAFUENTE, S. M. F. Bioeconomia: Um novo caminho para a sustentabilidade na Amazônia? *Research, Society and Development*, v. 10, n. 10, e41101018545, 2021.

BENNEWORTH, P.; FITJAR, R. D. Contextualizing the Role Of Universities to Regional Development: Introduction to the Special Issue Regional Studies. Regional Science, v. 6, Issue 1, p. 331-338, 2019.

BERBEGAL-MIRABENT, J.; MARTIN-SANCHEZ, V. Seizing the Economic and Social Impact of Universities' Knowledge Exchange Activities: Does One Size Fit All? *The Journal of Technology Transfer*. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1007/s10961-024-10115-4›. Acesso em: 3 July, 2024.

BLIND, K.; RAMEL, F.; ROCHELL, C. The Influence of Standards and Patents on Long--Term Economic Growth. *The Journal of Technology Transfer*, n. 47, v. 4, p. 979-999. 2022.

BRANDER, J. A.; SPENCER, B. J. Intellectual Property Infringement by Foreign Firms: Import Protection through the ITC or Court. *Journal of International Economics*, 140, 103694. 2023.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. PORTAL DA INDÚSTRIA. *Bioeconomia*: o que é, benefícios e por que ela é tão importante. 2024. Disponível em: ‹https://cni.portaldaindustria.com.br/›. Acesso em: 25 out. 2025.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil LATTES. Disponível em: ‹https://lattes.cnpq.br/web/dgp›. Acesso em 20 jan. 2025.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Painel de Fomento em Ciência, Tecnologia e Inovação*. Disponível em: ‹http://bi.cnpq.br/painel/v2/p-fomento-cti.html›. Acesso em: 1 dez. 2025.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional Systems of Innovation: An Evolutionary Perspective. Environment and Planning A. *Economy and Space*, v. 30, Issue 9. 1998.

COOKE, P. Introduction: Origins of the Concept. *In:* BRACZYK, H.; COOKE, P.; HEIDENREICH, M. (Ed.). *Regional Innovation Systems*. London: UCL Press, 1998.

COOKE, P. Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.

COOKE, P.; ASHEIM, B.; ANNERSTEDT, J.; BLAŽEK, J.; BOSCHMA, R.; BRZICA, D.; DAHLSTRAND L. A.; DEL CASTILLO H. A, J.; LAREDO, P.; MOULA, M.; PICCALUGA, A. *Constructing Regional Advantage- Principles* – Perspectives – Policies – Scuola Superiore Sant'Anna, IN-SAT Lab – Pisa – Italy, 2006.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimensions. *Research Policy*, v. 26, n. 4-5, p. 475-491, 1997.

CROSS, R. L.; PARKER, A.; CROSS, R. *The Hidden Power of Social Networks*: Understanding How Work Really Gets Done in Organizations. Harvard Business School Press, 2004.

CRUZ, P. A. M.; DINIZ, M. J. T.; MORENO, J. O. The Productivity of Technological Networks in the Amazon Innovation System: An Analysis about the Triple Helix System in the State of Pará. International Journal of Innovation and Learning, *Inderscience Enterprises* v. 33, n. 3, p. 366-392, 2023.

DIESTEL, R. *Graph Theory*. New York: Springer-Verlag, 2000. Disponível em: ‹http://www.esi2.us.es/~mbilbao/pdffiles/DiestelGT.pdf›. Acesso em: 11 abr. 2026.

DINIZ, M. J. T.; DINIZ, M. B. Pesquisa científica, conhecimento e educação: reflexões sobre sua importância econômica e social. *Cadernos Cepec*, v. 8, p. 1-25, 2020.

DINIZ, M. J. T.; DINIZ, M. B. Trajetória recente do sistema de educação superior no Brasil: alguns resultados de um Ciclo Virtuoso entre 1990 e 2015. *Novos Estudos*. CEBRAP, v. 42, p. 183-211, 2023.

DINIZ, M. J. T.; CRUZ, P. A. M.; DINIZ, M. B.; SILVA, A. L. F.; ALMEIDA, L. M. A importância das universidades (Federais) para os sistemas hélices: o caso da Universidade Federal do Pará. *Humanidades & Inovação*, v. 9, p. 251-271, 2022.

DINIZ, M. B.; PUTY, C. A. C. B. (Org.). *Universidade Federal do Pará*: indicadores acadêmico-administrativos e impactos e efeitos econômico-sociais. Belém: ICSA. 444 p. ISBN: 978-65-982137-9-4 (versão eletrônica) ISBN: 978-65-982173-3-2 (versão impressa). 2025.

DOLOREUX, D. What we Should Know about Regional Systems of Innovation. *Technology in Society*, v. 24, Issue 3, p. 243-263, 2002. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1016/S0160-791X(02)00007-6›. Acesso em: 11 abr. 2026.

DOSI, G. *Mudança técnica e transformação industrial*: a teoria e uma aplicação a indústria de semicondutores. Tradutor: Carlos D. Szlak. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2006.

EDQUIST, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. *In:* FAGERBERG, J.; EHRLICH P. H.; EHRLICH, A. *The Dominant Animal. Washington, D. C.*: Island Press, 2009.

EMIRBAYER, M.; GOODWIN, J. Network Analysis, Culture, and the Problem of Agency. *American Journal of Sociology*, v. 99, n. 6, p. 1.411-1.454, maio 1994. Disponível em: ‹https://www.jstor.org/stable/pdf/2782580.pdf?refreqid=excelsior%3A0ee88ad7162fdc6b0689c01d5e87037f›. Acesso em: 12 abr. 2026.

ETZKOWITZ, H. *Hélice Tríplice*: universidade-indústria-governo inovação em movimento. Porto Alegre: Edipucrs, 2009.

ETZKOWITZ, H. *Hélice Tríplice*: universidade-indústria-governo: inovação em ação. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, H. LEYDESDORFF, L. A. *The Triple Helix* As a Model for Innovation Studies: Conference Report. *Science & Public Policy*, v. 25, n. 3, p. 195-203, 1997. Disponível em: ‹https://www.researchgate.net/publication/279550284_The_Triple_Helix_as_a_model_for_innovation_studies›. Acesso em: 12 abr. 2026.

ETZKOWITZ, H; LEYDESDORFF, L. (Ed.). *Universities and the Global Knowledge Economy*: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations. London: Cassell Academic, 1997.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" To a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, v. 29, p. 109-123.2000.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*: n. 31, v. 90, pp. 23-48, 2017. Disponível em: ‹http://www.scielo.br/pdf/ea/v31n90/0103-4014-ea-31-90-0023.pdf›. Acesso em: 12 abr. 2026.

EZZY, D. *Qualitative Analysis*. Practice and Innovation. London, New York: Routledge Taylor & Francis Group, 2002.

FREEMAN, C. The National System of Innovation in Historical Perspective. Cambridge *Journal of Economics*, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

GARCIA, R.; RAPINI, M; CARIO, S. Estudos de caso da interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Face/UFMG, 2018.

GARCIA, R. C.; SERRA, M. A.; MASCARINI, S.; BASTOS, L. S.; MACEDO, R. *Revisitando os sistemas regionais de inovação*: teoria, prática, políticas e agenda para o Brasil. Disponível em: ‹https://www.scielo.br/j/neco/a/L3dysjpb9GmWhmsBbMBRtfk/?lang=pt›. Acesso em 12 fev. 2026.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. *PPA – Plano Plurianual Pará* 2020-2023. Disponível em: ‹https://www.seplad.pa.gov.br/ppa-2020-2023/›. Acesso em: 30 fev. 2026.

HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. Introduction to Social Network Methods. LibreTexts: California, June. 2019. Disponível em: ‹https://batch.libretexts.org/print/url=https://math.libretexts.org/Bookshelves/Scientific_Computing_Simulations_and_Modeling/Book%3A_Introduction_to_Social_Network_Methods_(Hanneman).pdf›. Acesso em: 23 abr. 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. PRESIDÊNCIA. Diretoria Executiva. Assessoria de Assuntos Econômicos (AECON). VENTURA, R. V. *et al*. INPI 2024: *Rankings de Depositantes*. Rio de Janeiro: INPI, 2025.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA. *Relatório ODS* – Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento nacional. *E-book*. 2018.

KLEVORICK, A. K.; LEVIN, R.; NELSON, R.; WINTER, S. On the Sources And Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities. *Research Policy*, v.

24, n. 2, p. 185-205, Mar. 1995.

LASPIA, A.; SANSONE, G; LANDONI, P.; RACANELLI, D.; BARTEZZAGHI, E. *The Organization of Innovation Services in Science and Technology Parks*: Evidence from a Multi-Case Study Analysis in Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 2021.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. Emergence of a Triple Helix of University – Industry – Government Relations. *Science and Public Policy*, v. 23, n. 5, p. 279-286, 1996.

LUNDVALL, B.-Å. National Innovation Systems – Analytical Concept and Development

Tool. *Industry and Innovatio*n, v. 14, n. 1, p. 95-119, 2007.

MARTELETO, R. M. *Análise das redes sociais*: aplicação nos estudos de transferência da informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 30, n. 1, p.71-81, jan./abr. 2001. Disponível em: ‹http://www.scielo.br/pdf/ci/v30n1/a09v30n1.pdf›. Acesso em: 12 abr. 2026.

MOSER, P. Patents and Innovation in Economic History. *Annual Review of Economics*, v. 8, n. 1, p. 241-258, 2016.

NELSON, R.; ROSENBERG, N. American Universities and Technical Advance. *Research*

Policy, v. 23, 1994.

OLIVEIRA, G. H.; NETO, J. A. C.; SCOLARO, M. D. C. M.; SOUZA ANDRADE, H. Structured Analysis and Proposal of a Model for Technology and Innovation Management in a Technological Innovation Center (TIC). *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, n. 23, v. 7, p. 16, 2025.

PCT – Parque de Ciência e Tecnologia Guamá. Guamá. *Portfólio de Laboratórios*, 2026.

RANGA, M.; ETZKOWITZ, H. Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society. *Industry and Higher Education*, v. 27, n. 3, p. 237-262, Aug. 2013.

RAPINI, M.S.; RUFFONI, J.; SILVA, L.A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação*: fundamentos teóricos e a economia global. 2. ed. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2021.

SANT'ANA, L. F. *Análise de redes sociais como metodologia para a comunicação no contexto das organizações*. V ABRACORP, REDES SOCIAIS, COMUNICAÇÃO E ORGANIZAÇÕES, 2011. Disponível em: ‹https://pt.slideshare.net/lidianeferreirasantana/anlise-de-redes--sociais-como-metodologia-para-a-comunicao-no-contexto-das-organizaes-8558897›. Acesso em: 3 fev. 2026.

SERRA, M.; ROLIM, C. BASTOS. A. P. Universidades e a "mão invisível" do desenvolvimento regional. *In:* SERRA, M.; ROLIM, C.; BASTOS, A. P. (Org.). *Universidades e desenvolvimento regional*. As bases para a inovação competitiva. Rio de

Janeiro: Ideia D, 2018. p. 31-52.

SOUSA, K. A.; SANTOYO, A. H.; JUNIOR, W. F. R.; MATOS, M. R.; SILVA, A. C. Bioeconomia na Amazônia: uma análise dos segmentos de fitoterápicos & fitocosméticos, sob a perspectiva da inovação. Fronteiras: *Journal of Social,Technological and Environmental Science*, v. 5, n. 3, p. 151-171. jul.-dez. 2016.

STOIMENOVA, BORISLAVA B. Regional Innovation Systems and University Competitiveness. *Journal International Journal of Innovation*. 2019.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. (Org.). *Em busca da inovação*: interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. (Economia Política e Sociedade, 3).

TSAI, F. S.; HSIEH, L. H.; FANG, S. C.; LIN, J. L. The Co-Evolution of Business Incubation and National Innovation Systems in Taiwan. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 76, n. 5, p. 629-643. 2009.

UFPA – Universidade Federal do Pará. Superintendência de Inovação e Desenvolvimento (SIND). Relatório de atividades 2015 a 2023. Belém: UFPA, 2026. Disponível em: ‹https://universitec.ufpa.br/transparencia/›. Acesso em: 10 jan. 2026.

UYARRA, E. Conceptualizing the Regional Roles of Universities, Implications and Contradictions. *European Planning Studies*, v. 18, n. 8, p. 1.227-1.246, 2010.

VIALE, R.; ETZKOWITZ, H. *Third Academic Revolution*: Polyvalent Knowledge. The "DNA" of the Triple. State University of New York, 2005.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social Network Analysis*: Methods and Applications. New York: Cambridge University Press, 1994. Disponível em: ‹http://www.asecib.ase.ro/mps/Social%20Network%20Analysis%20%5B1994%5D.pdf›. Acesso em: 12 abr. 2026.

WILLIAMS, H. L. How do Patents Affect Research Investments? *Annual Review of Economics*, v. 9, p. 441-469, 2017.

YANG, W.; WANG, X. The Impact of Patent Protection on Technological Innovation: A Global Value Chain Division of Labor Perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 203, p. 123.370, 2024.

CAPÍTULO

9

A inovação tecnológica e social no estado de Rondônia: um olhar para compreender os territórios de inovação de Rondônia

Artur de Souza Moret
Rosalina Alves Nantes

1. Introdução

O Brasil ingressou no século XXI carregando um paradoxo estrutural: é, ao mesmo tempo, uma das maiores economias do mundo e um país de profundas assimetrias regionais. No interior desse paradoxo, estados como Rondônia, situado na Amazônia Ocidental, ocupam uma posição periférica nos mapas oficiais da inovação nacional, ainda que concentrem recursos naturais estratégicos, saberes tradicionais singulares e uma dinâmica socioeconômica que desafia classificações simplificadoras.

A inovação, entendida de forma ampla, não se resume a gadgets eletrônicos ou à produção de patentes em laboratórios de ponta. Em sua acepção mais abrangente e fiel à raiz schumpeteriana, inovar significa introduzir mudanças que reorganizem processos, produtos, serviços ou formas de organização social, gerando valor econômico, ambiental ou social (Schumpeter, 1934). Sob esse prisma, regiões como Rondônia são muito mais inovadoras do que os índices tradicionais sugerem, pois estes capturam preferencialmente inputs e outputs formais de inovação, como patentes, gastos em P&D e publicações científicas, deixando à margem as dimensões frugal e social que são justamente as mais presentes no contexto amazônico.

Este capítulo integra esforços coletivos de pesquisadores da Região Norte do Brasil para contribuir com uma obra que mapeia a inovação em todo o território

nacional. O texto tem como objetivo compreender como a inovação tecnológica e social se manifesta no estado de Rondônia, analisando a governança do seu ecossistema, as condicionantes territoriais, as iniciativas em curso e os horizontes possíveis.

Para tanto, articula o referencial teórico dos Sistemas Regionais de Inovação (SRI), da inovação frugal e da inovação social com dados secundários produzidos por instituições estaduais e federais, levantamentos documentais de instrumentos normativos e relatórios institucionais, e observação sistemática das iniciativas em curso no estado.

A pesquisa apoia-se em fontes documentais de acesso público, entre as quais se destacam: o Plano Estratégico Rondônia 2024-2027 (Governo do Estado de Rondônia, 2024), os editais de fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Rondônia (FAPERO, 2024a; 2024b), o Relatório de Tendências da Federação das Indústrias do Estado de Rondônia sobre Indústria 4.0 e Transformação Digital (FIERO, 2025), dados do mapeamento do ecossistema de *startups* do Sebrae-RO (2024) e relatórios da Superintendência Estadual de Tecnologia da Informação e Comunicação (SETIC, 2025).

A triangulação dessas fontes com o referencial teórico permite construir um diagnóstico fundamentado do ecossistema rondoniense, ainda que se reconheça, como limitação metodológica central, a escassez de dados primários sistematizados sobre o Sistema Regional de Inovação do estado – problema estrutural que é, por si mesmo, objeto de reflexão ao longo do texto.

O capítulo se organiza em seis seções. Nesta primeira seção tem-se a introdução: na segunda seção faz-se enquadramento teórico e conceitual; na terceira seção discute-se o território de Rondônia como contexto inovativo; na quarta seção abordam-se a governança e os atores do ecossistema de inovação; na quinta seção apontam-se os desafios, possibilidades e caminhos; e, por fim na sexta seção sintetizam-se as considerações finais, destacando os principais achados e perspectivas de pesquisa no futuro.

2. Enquadramento teórico e foco territorial

2.1 Sistemas regionais de inovação

A noção de Sistema Regional de Inovação (SRI) foi sistematizada por Philip Cooke no início da década de 1990 e aprofundada em trabalhos posteriores (Cooke, 2001; Cooke; De Laurentis, 2010). Para Cooke, um SRI é o conjunto de organizações públicas e privadas, como empresas, universidades, institutos de

pesquisa e agências governamentais, cujas interações geram, difundem e utilizam conhecimento tecnológico de forma territorialmente localizada.

Cada território possui uma trajetória histórica, uma dotação de recursos, uma cultura institucional e um conjunto de atores que condicionam o tipo de inovação que pode ser gerada. Cabe registrar, contudo, que o conceito de SRI foi elaborado a partir de contextos europeus de alta renda e de economias com densa infraestrutura de pesquisa, o que exige sua adaptação crítica quando aplicado a regiões periféricas como a Amazônia.

Contribuições da literatura latino-americana sobre sistemas de inovação, que enfatizam as assimetrias de capacidade tecnológica e a dependência de trajetória em economias em desenvolvimento (Cassiolato; Lastres, 2003; Albuquerque, 1999), complementam o referencial de Cooke ao fornecerem instrumentos analíticos mais ajustados à realidade rondoniense.

A incorporação da dimensão evolucionária à análise dos SRI, conforme proposta pela Geografia Econômica Evolucionária (Cooke, 2010; Cooke & De Laurentis, 2010), amplia a compreensão ao enfatizar a dependência de trajetória (*path dependency*) e a possibilidade de ruptura criativa (*path creation*). Para regiões periféricas, esse aporte é particularmente relevante: ele permite identificar por que certos padrões inovativos se reproduzem e onde residem as brechas para a emergência de novos arranjos.

No caso de Rondônia, o SRI está em processo de construção. Os elementos básicos existem, como universidades, institutos federais, empresas de base tecnológica, agências de fomento e incubadoras, mas sua articulação ainda é incipiente e assimétrica. Compreender essa arquitetura incompleta é o ponto de partida para identificar intervenções capazes de densificar o ecossistema.

2.2 Inovação frugal: produzir mais com menos

A inovação frugal, também chamada de inovação *jugaad*, *frugal innovation* ou *reverse innovation*, emergiu da literatura sobre mercados emergentes e ganhou crescente atenção acadêmica na última década (Koerich; Cancellier, 2019). Quando recursos são escassos, infraestrutura é limitada e mercados são heterogêneos, a inovação não pode seguir os caminhos lineares típicos dos grandes laboratórios corporativos dos países centrais.

Koerich e Cancellier (2019) sistematizaram a trajetória evolutiva da inovação frugal, desde suas origens empíricas nas práticas de países como Índia e Brasil até sua consolidação como campo teórico. Para esses autores, a inovação frugal combina três princípios: funcionalidade essencial, priorizando o que o usuário

realmente precisa; robustez em condições adversas; e acessibilidade econômica. Esse tripé encontra terreno fértil em territórios como Rondônia, onde a demanda por soluções práticas e adaptadas ao bioma amazônico é estrutural.

Importa, contudo, problematizar os limites do conceito. A naturalização da escassez como condição criativa pode servir, paradoxalmente, para justificar o subinvestimento em regiões periféricas, tornando a precariedade um traço permanente em vez de um ponto de partida a ser superado. A inovação frugal deve ser compreendida, portanto, como uma resposta legítima às condições amazônicas atuais, e não como um modelo definitivo ou suficiente para o desenvolvimento regional de longo prazo, que exige também investimento em pesquisa de fronteira e infraestrutura tecnológica.

Exemplos amazônicos dessa modalidade incluem sistemas de captação de água de chuva adaptados para comunidades ribeirinhas, biodigestores desenvolvidos por agricultores familiares e aplicações digitais para monitoramento participativo de desmatamento, soluções que raramente aparecem nos rankings porque não geram patentes formais, mas que transformam realidades concretas.

2.3 Inovação social: o humano como centro

A inovação social ocupa lugar crescente nas agendas de pesquisa e de política pública, em parte porque responde a necessidades que o mercado e o Estado, isoladamente, tendem a deixar descobertas. Murray, Caulier-Grice e Mulgan (2010) a definem como novas formas de ação coletiva que atendem a necessidades sociais insatisfeitas, aumentando a capacidade de agência de indivíduos e comunidades. O objetivo primário não é a maximização do lucro, mas a criação de valor social.

Em Rondônia, essa modalidade se manifesta em associações de catadores de materiais recicláveis organizadas em rede, em cooperativas de pescadores artesanais que adotam tecnologias de rastreamento para garantir a origem sustentável do pescado, e em redes comunitárias de internet que conectam aldeias indígenas e comunidades ribeirinhas à economia digital. Tais iniciativas não nascem em laboratórios: surgem na experiência vivida de comunidades que constroem soluções coletivas para problemas coletivos.

2.4 Território de inovação: o espaço como ator

Na perspectiva da inovação, o território não é um mero palco geográfico: é um ator ativo que molda trajetórias inovativas pelo conjunto de recursos naturais, infraestrutura, capital humano, cultura institucional e redes de confiança que concentra. Os territórios inovativos são aqueles que, mesmo em contextos

periféricos, desenvolveram capacidade endógena de gerar e difundir inovações articuladas às suas especificidades (Benko; Lipietz, 2000).

Rondônia reúne características que, sob uma lente convencional, pareceriam obstáculos: vastas distâncias, baixa densidade demográfica, heterogeneidade cultural extrema entre populações urbanas, rurais, indígenas e ribeirinhas, e limitada infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento.

Sob a lente dos territórios inovativos, entretanto, essas mesmas características se reinterpretam como vetores de especificidade: a biodiversidade amazônica é um ativo de inovação em biotecnologia; a diversidade cultural é fonte de conhecimento tradicional aplicável; e a necessidade de soluções para contextos de restrição é o motor permanente da inovação frugal. É esse conjunto conceitual que orienta a análise das seções seguintes.

3. Rondônia como contexto inovativo: território, história e condicionantes

3.1 Perfil territorial e socioeconômico

Rondônia é um estado da Região Norte do Brasil, criado oficialmente em 1981 a partir do então Território Federal de Rondônia. Com área de aproximadamente 237.590 km², faz fronteira com o Amazonas ao norte, o Mato Grosso ao leste, a Bolívia ao sul e ao oeste, e o Acre a oeste. Sua capital é Porto Velho, localizada às margens do Rio Madeira, um dos mais importantes afluentes do Rio Amazonas.

A população estimada supera 1,8 milhão de habitantes, distribuídos em 52 municípios. A economia estadual é historicamente marcada pela extração mineral, pela pecuária e pela agricultura, especialmente a produção de café, milho e soja nos últimos anos, e, mais recentemente, pela geração de energia hidroelétrica. O complexo hidrelétrico do Rio Madeira, formado pelas usinas de Santo Antônio e Jirau, representou um dos maiores investimentos em infraestrutura energética do país na primeira metade do século XXI.

Do ponto de vista da inovação, Rondônia apresenta indicadores ainda modestos. O estado figura nas últimas posições no Índice de Inovação dos Estados Brasileiros em suas edições recentes, reflexo direto da limitada participação dos investimentos em P&D no PIB estadual, muito inferior à média nacional, que já é baixa em comparação com países da OCDE. Esses índices capturam preferencialmente inputs e outputs formais de inovação, deixando à margem as dimensões frugal e social mais presentes no contexto amazônico.

A pesquisa da FAPERO (2024a) documenta que apenas 6,4% dos estudos cien-

tíficos disponíveis abordam as especificidades edafoclimáticas locais de Rondônia, dado que evidencia tanto a sub-representação do estado na produção científica nacional quanto a urgência de ampliar a base de conhecimento regionalizado.

3.2 A herança da colonização acelerada e seus impactos na trajetória inovativa

Para compreender a dinâmica inovativa de Rondônia, é necessário revisitar sua trajetória histórica recente. Entre as décadas de 1970 e 1980, o estado foi alvo de um dos mais intensos processos de colonização dirigida da história brasileira, no âmbito dos programas POLONOROESTE e Integração Nacional do Regime Militar. Centenas de milhares de migrantes, principalmente do Sul e Sudeste do país, foram atraídos para a região com a promessa de terra e oportunidade.

Esse processo moldou a trajetória inovativa do estado de formas contraditórias. Por um lado, trouxe diversidade cultural e saberes técnicos que se sedimentaram em práticas agrícolas adaptativas, muitas delas informais, mas funcionalmente inovadoras. Por outro, produziu desmatamento acelerado, conflitos fundiários e a marginalização de populações indígenas e ribeirinhas preexistentes.

O resultado é uma sociedade plural, tensa e simultaneamente rica em diversidade de experiências, que constitui o substrato humano a partir do qual emerge a inovação social em Rondônia.

3.3 Base científica e tecnológica instalada

Rondônia conta com uma rede de instituições de ensino superior e pesquisa que, embora ainda em fase de consolidação, representa a base de seu Sistema Regional de Inovação. A Universidade Federal de Rondônia (UNIR), fundada em 1982, é a principal instituição de ensino superior do estado, com campi distribuídos em várias cidades.

Além da UNIR, o estado abriga a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Rondônia (FAPERO), o Instituto Federal de Rondônia (IFRO) e diversas faculdades privadas que ampliam a oferta de formação superior. A Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico (SEDEC), a Superintendência Estadual de Tecnologia da Informação e Comunicação (SETIC) e o Conselho de Desenvolvimento Econômico do Estado (CONDER) compõem a estrutura governamental de suporte à inovação (SEDEC, 2024; SETIC, 2025).

No campo da pesquisa aplicada, destacam-se os laboratórios da Embrapa Rondônia, sediada em Porto Velho, com resultados relevantes em sistemas agroflorestais, manejo de café robusta e agricultura familiar adaptada ao bioma amazô-

nico. A Fiocruz Rondônia, voltada à saúde pública em contexto amazônico, e o Instituto de Pesquisas em Patologias Tropicais (IPEPATRO) complementam esse ecossistema com pesquisas de alto impacto na área de saúde tropical.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), distribuídos pelo estado, têm desempenhado papel crescente na formação técnica e na extensão tecnológica, especialmente junto a comunidades rurais e pequenos produtores.

A articulação entre ensino, pesquisa e extensão preconizada pelos institutos federais encontra, no contexto rondoniense, campo de aplicação especialmente fértil, como ilustra o Projeto Cidades Inteligentes, executado pelo IFRO com financiamento de emendas parlamentares federais nos municípios de Ariquemes e Rolim de Moura (IFRO, 2025). Esse conjunto institucional, ainda que disperso e com articulação limitada, constitui o substrato sobre o qual se estrutura a governança do ecossistema de inovação, tema da seção seguinte.

4. Governança do ecossistema de inovação de Rondônia

4.1 Estrutura institucional e marcos regulatórios

A governança de um ecossistema de inovação envolve a capacidade de coordenação entre atores heterogêneos, como governo, universidades, empresas e sociedade civil, em torno de objetivos compartilhados de geração e difusão do conhecimento. No caso de Rondônia, essa governança é marcada por uma centralidade ainda excessiva do Estado, uma iniciativa privada com baixo investimento em P&D e uma comunidade científica em processo de afirmação.

No plano normativo, o estado avançou na criação de marcos legais favoráveis à inovação. A Lei Complementar Estadual nº 965, de 20 de dezembro de 2017, estabeleceu a Superintendência Estadual de Tecnologia da Informação e Comunicação (SETIC) como órgão central de coordenação das atividades de TIC no âmbito do governo estadual (Rondônia, 2017), representando o principal instrumento de modernização da gestão pública estadual. O Quadro 1 sintetiza os principais instrumentos normativos e programáticos do ecossistema rondoniense, competências e as limitações identificadas.

Quadro 1 – Marco regulatório e iniciativas de fomento à inovação em Rondônia (2017-2026)

Ato / Iniciativa	Descrição	Competência	Limitações
LC Estadual nº 965/2017	Coordenação, supervisão e controle das atividades de TIC e da transformação digital nos órgãos estaduais.	SETIC	Aplicação restrita à Administração Pública Estadual Direta e Indireta.
Plano Estratégico Rondônia 2024–2027	Diretrizes para o desenvolvimento de longo prazo, incluindo Ciência, Tecnologia e Inovação.	Governo do Estado de Rondônia	Implementação prejudicada pela baixa conectividade digital em áreas rurais.
Programa de Incentivo Tributário (P.I.T.)	Fomento ao setor produtivo e atração de investimentos por meio de incentivos fiscais.	SEDEC, CONDER e CONSIC	Burocracia e altas taxas de juros dificultam o acesso ao crédito tecnológico.
Editais de Fomento da FAPERO (Rondônia Mais Inovadora e Tecnova III)	Subvenção econômica, mentoria e bolsas para startups e empresas de base tecnológica.	FAPERO, SEDEC, Finep e MCTI	Apenas 6,4% dos estudos abordam as especificidades edafoclimáticas regionais.
Projeto Cidades Inteligentes	Modernização da gestão pública e ampliação dos serviços digitais ao cidadão em Ariquemes e Rolim de Moura.	IFRo, com suporte de emendas parlamentares federais	Alto custo de implantação e dependência de financiamento federal para continuidade.
Lei nº 13.243/2016 (Marco Legal Nacional da Inovação)	Estímulos à pesquisa e inovação; regulamenta transferência de tecnologia e criação de empresas em ICTs públicas.	MCTIc / âmbito federal	Distância entre texto legal e prática institucional ainda significativa no estado.

Fonte: Elaboração própria, com base em Rondônia (2017); Governo do Estado de Rondônia (2024); SEDEC (2024); FAPERO (2024a; 2024b); IFRO (2025); FIERO (2025).

Esse marco normativo se articula com o Marco Legal Nacional da Inovação, estabelecido pela Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, regulamentando mecanismos de interação universidade-empresa, transferência de tecnologia e criação de empresas de base tecnológica vinculadas a instituições públicas.

A distância entre o texto legal e a prática institucional, contudo, ainda é significativa: os processos de habilitação ao Programa de Incentivo Tributário (PIT), gerido pela SEDEC em articulação com o CONDER e o Conselho de Incentivos

Setoriais (CONSIC), são apontados como burocraticamente onerosos, e as altas taxas de juros sobre o crédito tecnológico tendem a desestimular empreendedores de menor porte (SEDEC, 2024).

O Plano Estratégico Rondônia 2024-2027 incorpora explicitamente a dimensão de Ciência, Tecnologia e Inovação como vetor de desenvolvimento, definindo metas para a ampliação da conectividade, para o aumento do número de empresas inovadoras e para a criação de novos arranjos produtivos locais baseados em tecnologia (Governo do Estado de Rondônia, 2024).

O Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (CECT) tem buscado articular atores e definir prioridades estratégicas para o ecossistema estadual, ainda que sua capacidade de indução dependa de dotação orçamentária e de vontade política sustentada.

O conjunto de instrumentos reunidos no Quadro 1 revela um arcabouço normativo em expansão, mas ainda fragmentado. A ausência de um fundo estadual de inovação dotado de recursos permanentes e a sobreposição de competências entre SEDEC, CONDER, CECT e FAPERO são os gargalos institucionais mais recorrentes nos documentos analisados. A seção seguinte examina como esse quadro se traduz nas iniciativas concretas de criação de ambientes de inovação no território rondoniense.

4.2 Iniciativas e ambientes de inovação

A criação de ambientes físicos e virtuais dedicados à inovação, como incubadoras, parques tecnológicos, *hubs* e *coworkings*, é um indicador do grau de maturidade de um ecossistema. Em Rondônia, o mapeamento realizado pelo Sebrae-RO (2024) em articulação com a FIERO (2025) permite identificar um conjunto crescente de iniciativas nessa direção.

A incubadora tecnológica de cooperativas populares (ITCP-RO), vinculada à UNIR e originada de projeto de extensão universitária, é um ambiente de suporte ao empreendedorismo tecnológico social voltado para cooperativas populares no estado. Desde sua criação, apoiou dezenas de demandas no contexto de coletivos populares, por meio de processo de incubação e formação com ênfase em economia solidária e novas relações no mundo do trabalho.

O *Hub*.RO, ambiente de *coworking* e incubação com apoio da FAPERO e do Sebrae-RO, foi identificado como o principal espaço de suporte ao empreendedorismo inovador do estado. Os modelos de negócio predominantes nas *startups* rondonienses são escaláveis, do tipo SaaS e *marketplaces*, concentrando-se nos segmentos de Agrotech, Healthtech e Edtech. O Programa *Startup Connect*, o

Centelha e o Tecnova III são os principais mecanismos de conexão entre empreendedores e investidores (FAPERO, 2024b; Sebrae-RO, 2024).

Em municípios do interior, como Ji-Paraná, Cacoal e Vilhena, surgem iniciativas locais articuladas por associações empresariais, pelo Sebrae e por prefeituras municipais. O Rondônia Rural Show Internacional funciona como vitrine de negócios e tecnologias para o agronegócio, ampliando a visibilidade das soluções locais.

Segundo dados da FIERO (2025), Rondônia destaca-se no cenário nacional pelo alto número de empreendimentos inovadores por habitante, expressão de uma vocação empreendedora que se desenvolveu ao longo das últimas décadas. Esse processo de desconcentração geográfica da inovação é um traço distintivo e positivo do ecossistema rondoniense, que resiste à lógica metropolitana hegemônica.

4,3 O papel das comunidades tradicionais e do conhecimento local

Uma dimensão fundamental do ecossistema de inovação de Rondônia, frequentemente invisibilizada pelos marcos analíticos convencionais, é o papel das populações indígenas, quilombolas e comunidades ribeirinhas como detentoras de conhecimentos tradicionais com alto potencial inovativo. O estado abriga 13 povos indígenas, com destaque para os Paiter Suruí, que protagonizaram iniciativas pioneiras de uso de tecnologia digital para mapeamento e monitoramento territorial, com reconhecimento internacional.

O conhecimento tradicional sobre plantas medicinais amazônicas, sistemas agroflorestais, técnicas de pesca sustentável e construção com materiais locais representa um reservatório de inovação frugal de enorme valor, ainda subexplorado pela pesquisa acadêmica e pela política de C&T.

A proteção e a valorização desses saberes, respeitando protocolos de consentimento informado e repartição de benefícios nos termos da Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015 (Lei da Biodiversidade), é um dos grandes desafios éticos e estratégicos do sistema de inovação rondoniense. Integrar essas comunidades como parceiras ativas do ecossistema, e não apenas como fornecedoras passivas de matéria-prima cultural, é condição para que a bioeconomia amazônica se realize com justiça distributiva.

5. Desafios, possibilidades e caminhos

5.1 Principais desafios estruturais

O diagnóstico do ecossistema de inovação de Rondônia revela desafios estruturais que precisam ser enfrentados de forma coordenada. O mais crítico é a insuficiência de investimento em pesquisa e desenvolvimento. A participação dos investimentos em P&D no PIB estadual é muito inferior à média nacional, que já é baixa em comparação com países da OCDE. Sem financiamento continuado, não há acumulação de conhecimento científico e tecnológico que sirva de substrato para inovação sustentável.

Um segundo obstáculo é a fragilidade das conexões entre os atores do ecossistema. Universidades produzem pesquisa que raramente chega às empresas; as empresas, por sua vez, não enxergam as universidades como parceiras estratégicas de desenvolvimento; e o governo frequentemente atua de forma setorial e fragmentada, sem visão sistêmica da inovação. Essa desconexão é o principal gargalo da governança do SRI rondoniense.

A formação de capital humano qualificado representa o terceiro desafio. Apesar do crescimento na oferta de educação superior, a taxa de titulados em pós-graduação stricto sensu em Rondônia permanece muito baixa. A migração de talentos, jovens que saem para se qualificar em outros estados e não retornam, reduz o potencial endógeno de inovação. O protagonismo do IFRo e do SENAI-RO na formação técnica é estratégico para compensar parcialmente essa lacuna, mas não a resolve de forma estrutural (FIERO, 2025).

A infraestrutura de conectividade digital completa esse quadro. O Plano Estratégico 2024-2027 aponta a baixa conectividade nas áreas rurais como a principal limitação à implementação de soluções de Agro 4.0 em propriedades fora das faixas de cobertura das redes de telecomunicações (Governo do Estado de Rondônia, 2024).

Comunidades rurais, aldeias indígenas e vilas ribeirinhas operam em condições de exclusão digital que limitam sua capacidade de participar das oportunidades da economia do conhecimento, tornando a conectividade uma questão de equidade tanto quanto de competitividade.

5.2 Potencialidades e vetores da inovação

O mesmo território que concentra os desafios acima descritos abriga potencialidades que, adequadamente mobilizadas, podem reposicionar Rondônia no mapa da inovação nacional. A biodiversidade amazônica é, sem dúvida, o maior ativo estratégico. A megadiversidade biológica da Amazônia rondoniense representa uma fronteira de inovação em biotecnologia, bioprospecção, farmacologia e cosmética sustentável ainda muito pouco explorada.

Parcerias entre universidades, institutos de pesquisa, comunidades tradicionais e empresas privadas podem transformar esse capital natural em valor econômico e social sem replicar os equívocos históricos de extração predatória.

A bioeconomia amazônica emerge como um vetor central de inovação sustentável. A verticalização da produção, isto é, o processamento local das matérias-primas amazônicas em vez da exportação *in natura*, é apontada nos documentos institucionais como a principal estratégia para romper com a condição periférica da economia rondoniense (Fiero, 2025).

A produção e o beneficiamento de produtos florestais não madeireiros, como castanha-do-brasil, açaí, copaíba e pupunha, articulados com cadeias produtivas certificadas e conectados a mercados globais exigentes em sustentabilidade, constituem um caminho que combina rentabilidade econômica com conservação ambiental.

A transição energética é outro vetor promissor. Com um dos maiores potenciais hídrico e solar do país, Rondônia pode protagonizar a inovação em energias renováveis, especialmente em soluções descentralizadas para comunidades isoladas, campo em que a inovação frugal e a inovação social se encontram de forma particularmente produtiva (FIERO, 2025).

A agropecuária de precisão adaptada ao contexto amazônico também representa um campo em expansão: o monitoramento de biomas em tempo real, a rastreabilidade animal adotada por grandes *players* do setor alimentício e os sistemas integrados de lavoura, pecuária e floresta (iLPF) posicionam Rondônia como laboratório de soluções agro-inovativas aplicáveis em outras fronteiras agrícolas tropicais.

O Quadro 2 sintetiza as dez tendências tecnológicas prioritárias para 2026 mapeadas pela FIERO, que expressam o horizonte mais imediato dessas oportunidades.

Quadro 2 – Tendências prioritárias para o ecossistema de inovação de Rondônia (2026)

Nº	Tendência	Descrição sintética	Horizonte
1	Inteligência Artificial	Aprendizado de máquina e visão computacional voltados ao ganho de produtividade e à redução de emissões de CO_2.	2025-2027
2	5G e Comunicação Avançada	Alta velocidade e baixa latência viabilizando monitoramento remoto e manutenção preditiva.	Até 2026
3	Habilidades Digitais	Qualificação e requalificação de trabalhadores para operar tecnologias da Indústria 4.0.	Até 2026
4	Cibersegurança	Sistemas de proteção de dados e mitigação de riscos operacionais para fortalecer a confiança digital.	Até 2026
5	*Big Data Analytics*	Análise de grandes volumes de dados para identificar padrões estratégicos e acelerar a tomada de decisão.	Até 2026
6	Digitalização e Automação de Processos	Integração digital na cadeia produtiva e na administração pública, com foco em transparência e eficiência.	2025-2027
7	IoT Industrial	Sensores inteligentes para monitoramento contínuo de ambientes industriais e prevenção de acidentes.	2025-2027
8	Automação e Robótica	Máquinas e robôs colaborativos aplicados a tarefas repetitivas para elevar a eficiência operacional.	2026-2028
9	Gestão Inteligente da Cadeia de Suprimentos	Coordenação digital do fluxo logístico com rastreabilidade e redução de intermediários.	2026-2028
10	Novos Modelos Digitais de Negócio	Plataformas do tipo *marketplace* e SaaS adaptadas ao novo perfil de consumo e ao mercado amazônico.	2025-2027

Fonte: Elaboração própria, com base em FIERO, 2025.

O horizonte tecnológico mapeado no Quadro 2 é, em boa medida, condicionado pelos mesmos gargalos estruturais identificados na seção anterior. Quatro das dez tendências, Cibersegurança, Habilidades Digitais, 5G e *Big Data Analytics* apresentam demanda projetada para até um ano, o que indica urgência percebida pelo setor produtivo rondoniense.

A convergência entre essas demandas imediatas e as potencialidades de médio prazo da bioeconomia e da transição energética define o campo de oportunidades que os caminhos estratégicos discutidos a seguir buscam ocupar.

5.3 Caminhos para fortalecer o ecossistema

A densificação das conexões entre atores é o caminho mais imediato e de menor custo relativo. Fóruns permanentes de diálogo entre universidades, empresas, governo e comunidades, laboratórios abertos de inovação e consórcios de pesquisa aplicada com foco em problemas territorialmente relevantes são instrumentos que não requerem novos marcos legais, mas dependem de vontade institucional coordenada.

O fortalecimento do financiamento à inovação com recursos regionais é o segundo caminho prioritário. A destinação de uma parcela dos *royalties* da geração de energia hidrelétrica e dos *royalties* minerais para um fundo estadual de inovação, articulado com as agências federais de fomento como Finep e CNPq, criaria uma fonte sustentável e previsível de recursos para pesquisa e desenvolvimento adaptados às prioridades do território. Esse mecanismo existe em outros estados produtores de energia e pode ser adaptado à realidade rondoniense sem alterações constitucionais.

A institucionalização da valorização do conhecimento tradicional como componente do sistema de inovação é um terceiro caminho de alta relevância estratégica e ética. Protocolos comunitários, acordos de repartição de benefícios e parcerias com povos indígenas e comunidades tradicionais, amparados na Lei nº 13.123/2015, podem transformar Rondônia em referência nacional em bioeconomia com justiça social.

Por fim, a conectividade digital precisa ser tratada como infraestrutura básica de inovação e não como luxo periférico. Programas de inclusão digital rural, conectividade em aldeias indígenas e plataformas de educação a distância articuladas às necessidades locais são investimentos que ampliam a base social da inovação e reduzem as assimetrias internas do ecossistema rondoniense, condição necessária para que os ganhos tecnológicos projetados se distribuam com maior equidade.

6. Considerações finais

Rondônia não é um território periférico que aguarda a chegada da inovação: é um território que já inova, sob condições que os instrumentos convencionais de medição sistematicamente deixam de capturar. A inovação tecnológica e social que emerge no contexto amazônico rondoniense é predominantemente frugal, contextualizada e coletiva: nasce da necessidade, aproveita o que está disponível e produz soluções que fazem sentido para quem as usa.

O ecossistema de inovação do estado está em construção. Universidades, institutos de pesquisa, incubadoras e agências de fomento compõem uma base institucional com potencial real, mas ainda carente de densidade relacional, de financiamento adequado e de uma governança que integre de forma efetiva todos os atores relevantes, incluindo as comunidades tradicionais, cuja contribuição ao patrimônio de conhecimento aplicável à Amazônia é inestimável. O Marco Legal da Inovação (Lei nº 13.243/2016), a Lei Complementar Estadual nº 965/2017, o Plano Estratégico 2024-2027 e os editais da FAPERO formam um conjunto de instrumentos que, quando articulados de forma coerente, são capazes de mobilizar recursos públicos e privados em torno de objetivos comuns. As limitações identificadas, especialmente a baixa conectividade rural, a escassez de pesquisas regionalizadas e a burocracia no crédito tecnológico, indicam onde as intervenções prioritárias devem se concentrar.

As tendências tecnológicas mapeadas pela FIERO para 2026 apontam um cenário de aceleração cujos benefícios não se distribuirão de forma automática. A qualificação da força de trabalho é a variável mais urgente: sem profissionais aptos a operar as tecnologias da Indústria 4.0 e da bioeconomia, os investimentos em infraestrutura e fomento produzirão resultados aquém do potencial identificado. O desafio, portanto, não é apenas tecnológico, é distributivo.

A perspectiva teórica dos Sistemas Regionais de Inovação, combinada com os conceitos de inovação frugal e inovação social e calibrada pelas contribuições da literatura latino-americana sobre sistemas de inovação em economias periféricas, mostrou-se adequada para capturar a especificidade rondoniense. Pesquisas futuras poderão aprofundar a análise com dados primários, estudos de caso de inovações bem-sucedidas e avaliações de impacto das políticas em curso.

Ao inserir Rondônia no mapa nacional da inovação, esta obra coletiva dá um passo necessário: reconhecer que o Brasil inovador não vive apenas nos grandes centros metropolitanos, mas também nas margens dos rios amazônicos, nas aldeias indígenas, nas cooperativas de agricultores familiares e nos laboratórios universitários que, com recursos escassos e comprometimento genuíno, produzem conhecimento com relevância para além das fronteiras do estado.

Referências

ALBUQUERQUE, E. M. National Systems of Innovation and Non-OECD Countries: Notes about a Rudimentary and Tentative Typology. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 19, n. 4, p. 35-52, 1999.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. *Diário Oficial da União*, Brasília, 21 maio 2015.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. *Diário Oficial da União*, Brasília, 12 jan. 2016.

CASSIOLATO, G.; LIPIETZ, A. (Org.). *La richesse des régions*: la nouvelle géographie socio-économique. Paris: Presses Universitaires de France, 2000.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. *In:* LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. (Org.). *Pequena Empresa*: cooperação e desenvolvimento local. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003. p. 21-34.

COOKE, P. Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy.

Industrial and Corporate Change, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001. Disponível em: https://academic.oup.com/icc/article/10/4/945/727967. Acesso em: 3 mar. 2026.

COOKE, P.; DE LAURENTIS, C. *Evolutionary Economic Geography*: Regional Systems Of Innovation and High-Tech Clusters. *In:* BOSCHMA, R.; MARTIN, R. (Ed.). *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Cheltenham: Edward Elgar, 2010. p. 239-267.

FIERO – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE RONDÔNIA. *Relatório de tendências*: indústria 4.0 e transformação digital em Rondônia. Porto Velho: FIERO/SENAI, 2025.

FAPERO – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE RONDÔNIA. *Edital Rondônia Mais Inovadora*. Porto Velho: FAPERO, 2024a.

FAPERO – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE RONDÔNIA. *Edital Tecnova III*: subvenção econômica à inovação tecnológica. Porto Velho: FAPERO/Finep, 2024b.

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. *Plano Estratégico Rondônia 2024-2027*. Porto Velho: Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Gestão, 2024.

IFRO – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE

RONDÔNIA. *Projeto Cidades Inteligentes*: Relatório de Execução. Porto Velho: IFRO, 2025.

Cancellier, G. V.; CANCELLIER, E. L. P. L. Frugal Innovation: Origins, Evolution and Future Perspectives. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 17, n. 4, p. 1.079-1.093, 2019.

MURRAY, R.; CAULIER-GRICE, J.; MULGAN, G. *The Open Book of Social Innovation*. London: NESTA/The Young Foundation, 2010.

RONDÔNIA. Lei Complementar nº 965, de 20 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a coordenação, supervisão e controle das atividades de Tecnologia da Informação e Comunicação no âmbito da Administração Pública Estadual. *Diário Oficial do Estado de Rondônia*, Porto Velho, 21 dez. 2017.

SCHUMPETER, J. A. *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press, 1934.

SEBRAE-RO – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS

EMPRESAS. *Mapeamento do ecossistema de startups em Rondônia*. Porto Velho: Sebrae-RO, 2024.

SEDEC – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. *Programa de incentivo tributário*: normas e procedimentos. Porto Velho: SEDEC, 2024.

SETIC – SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO. *Relatório de transformação digital do governo de Rondônia*. Porto Velho: SETIC, 2025.

CAPÍTULO

10

Sistema Regional de Inovação de Roraima: características, limitações estruturais e desafios à consolidação de capacidades regionais de inovação

Adilson Giovanini
Wallace Marcelino Pereira
Michel Cleiton Guerreiro de Andrade

1. Introdução

A crescente centralidade do conhecimento, da inovação e da aprendizagem tecnológica nos processos de desenvolvimento econômico tem ampliado o interesse da literatura pela análise dos Sistemas Regionais de Inovação. Desde os trabalhos pioneiros de Freeman (1987), Lundvall (2010) e Nelson (1993), consolidou-se a compreensão de que a inovação emerge de processos interativos de aprendizado que envolvem empresas, universidades, instituições financeiras, organizações governamentais e estruturas de governança. Nessa perspectiva, o desempenho inovativo depende da qualidade das relações sistêmicas estabelecidas entre os diferentes atores econômicos e institucionais.

A partir dessa abordagem, a literatura evolucionária passou a reconhecer que os processos inovativos possuem forte enraizamento territorial. Conforme argumentam Cooke *et al.* (1997), os SRIs correspondem a arranjos institucionais territorialmente localizados, compostos por organizações, redes e mecanismos de governança que condicionam a geração, difusão e aplicação do conhecimento em escala regional. Nessa abordagem, fatores como proximidade geográfica, especialização produtiva, densidade institucional e capacidades locais de aprendizado tornam-se elementos centrais para compreender as trajetórias regionais de desenvolvimento.

Embora a literatura sobre SRI tenha se desenvolvido a partir da análise de regiões industrializadas e tecnologicamente dinâmicas, estudos mais recentes têm enfatizado a necessidade de compreender as especificidades dos sistemas periféricos e menos desenvolvidos. Nesses contextos, os processos inovativos tendem a ocorrer em estruturas produtivas pouco diversificadas, marcadas por baixa intensidade tecnológica, reduzida densidade empresarial e forte dependência do setor público. Além disso, instituições de extensão, organizações intermediárias, estruturas de governança territorial e mecanismos adaptativos de difusão do conhecimento frequentemente assumem papel mais relevante do que em regiões centrais (Asheim; Coenen, 2005; Tödtling; Trippl, 2005).

No contexto amazônico, o estado de Roraima constitui um caso particularmente relevante para a análise de SRI, ao combinar importantes restrições estruturais ao desenvolvimento inovativo com ativos ambientais potencialmente estratégicos. Sua inserção amazônica confere especificidades institucionais e econômicas que influenciam a dinâmica regional de geração, difusão e aplicação do conhecimento, o tornando um espaço relevante para compreender os desafios e possibilidades de consolidação de trajetórias regionais de inovação territorialmente enraizadas.

Dada essa contextualização, este capítulo tem como objetivo analisar a configuração do SRI de Roraima. O procedimento metodológico adotado abrange a aplicação de um framework analítico, utilizado para levantar as instituições que compõem o SRI. Além de um recorte especial dos grupos de pesquisa existentes no estado.

O capítulo está estruturado em quatro seções, além desta introdução. A seção 2 descreve o procedimento metodológico. A seção 3 identifica os grupos de pesquisa existentes. A seção 4 analisa os principais componentes do SRI, suas interações e limitações estruturais. Por fim, a seção 5 apresenta uma discussão crítica sobre os desafios e políticas que podem contribuir para a consolidação do SRI roraimense.

2. Procedimentos metodológicos

2.1 Base de dados

A análise do SRI de Roraima foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa e exploratória, fundamentada na literatura de Sistemas Nacionais e Regionais de Inovação. Conforme argumentam Bengt-Åke Lundvall (2010), Nelson (1993) e Edquist (2010), os sistemas de inovação devem ser compreendidos como estruturas institucionais compostas por organizações, redes e mecanismos de interação que condicionam os processos de geração, difusão e aplicação do

conhecimento. Nessa perspectiva, a análise de um SRI exige não apenas a identificação dos atores presentes em determinado território, mas também das funções sistêmicas desempenhadas e das relações estabelecidas entre os diferentes componentes do sistema.

No âmbito regional, a abordagem adotada dialoga especialmente com a literatura de SRI desenvolvida por Cooke *et al.* (1997), que enfatiza o caráter territorialmente enraizado dos processos inovativos. Essa perspectiva destaca que a dinâmica regional de inovação é condicionada por fatores como especialização produtiva, capacidades institucionais locais, proximidade geográfica e densidade das interações entre atores científicos, produtivos e governamentais.

A construção da base empírica ocorreu por meio de levantamento de informações secundárias provenientes de documentos institucionais, bases governamentais, relatórios técnicos, legislações, planos estratégicos e conteúdos disponibilizados em portais oficiais dos atores identificados como componentes do SRI. Foram analisadas organizações pertencentes aos diferentes eixos do framework analítico, incluindo universidades, institutos de pesquisa, agências de fomento, entidades de apoio empresarial, órgãos regulatórios, instituições de extensão e organizações de representação produtiva.

Para isso, foram consultados documentos institucionais e informações disponibilizadas nos portais oficiais da Universidade Federal de Roraima (UFRR), Universidade Estadual de Roraima (UERR), Instituto Federal de Roraima (IFRR), Embrapa Roraima, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Roraima (FAPERR), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e Federação das Indústrias do Estado de Roraima (FIER) (UFRR, 2024; UERR, 2024; IFRR, 2024; Embrapa, 2024; FAPERR, 2024; Sebrae, 2024).

A caracterização das condições estruturais e produtivas do estado baseou-se em dados socioeconômicos e institucionais disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2024a). Bem como, em informações disponibilizadas pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa) relacionadas à dinâmica produtiva amazônica e à integração regional (Suframa, 2024).

A identificação dos atores e das interações sistêmicas foi conduzida a partir da lógica funcional proposta por Edquist (2010), priorizando não apenas a presença de organizações formais de ciência e tecnologia, mas também instituições que desempenham funções relevantes na geração, difusão, financiamento e aplicação do conhecimento. Assim, a análise incorporou atores frequentemente negligenciados

em abordagens mais restritas de SRI, como organizações de formação profissional, instituições de extensão rural, entidades ambientais, cooperativas, associações produtivas e redes de apoio territorial. Essa ampliação analítica é particularmente relevante em contextos periféricos, nos quais os processos inovativos tendem a assumir caráter incremental e adaptativo, dependendo fortemente de mecanismos híbridos de coordenação entre Estado, mercado e sociedade.

2.2 *Framework* analítico

A literatura identifica diferentes formas de operacionalizar empiricamente o conceito de SRI, mas há convergência em torno de alguns eixos analíticos fundamentais. Com base principalmente em Edquist (2010), Cooke (2001) e Asheim e Gertler (2005), é possível estruturar a análise em cinco dimensões interdependentes. A primeira dimensão refere-se ao núcleo de produção e uso do conhecimento, composto principalmente por empresas, universidades e institutos de pesquisa. Nesse núcleo, as firmas atuam na exploração econômica do conhecimento, enquanto universidades e centros de pesquisa desempenham funções de geração e difusão científica e tecnológica. Conforme Lundvall (2010), a inovação emerge, sobretudo, da interação contínua entre esses atores, por meio de processos de aprendizagem interativa e circulação de conhecimento.

Figura 1 – *Framework* analítico utilizado para caracterizar o Sistema Regional de Inovação de Roraima

Fonte: Elaboração própria.

A segunda dimensão corresponde às instituições de apoio e intermediação, que desempenham funções sistêmicas essenciais à coordenação do processo inovativo. Incluem-se nesse eixo agências de fomento, incubadoras, parques tecnológicos, instituições de extensão, organizações de apoio empresarial e mecanismos de transferência tecnológica. Segundo Edquist (2010), a análise dos sistemas de inovação deve concentrar-se não apenas nos atores presentes, mas nas funções exercidas pelo sistema, como financiamento, formação de competências, difusão tecnológica e articulação institucional.

A terceira dimensão envolve a infraestrutura e os sistemas de base, abrangendo tanto infraestrutura física (transporte, energia e telecomunicações) quanto infraestrutura científica e tecnológica, como laboratórios, redes de pesquisa e sistemas de informação. Essas estruturas condicionam a intensidade das interações e a capacidade regional de circulação do conhecimento (Asheim; Gertler, 2005).

A quarta dimensão refere-se às instituições formais e estruturas de governança que moldam o ambiente inovativo regional. Diferentemente de abordagens institucionalistas mais amplas, a literatura de sistemas de inovação enfatiza especificamente políticas de ciência, tecnologia e inovação, estruturas de coordenação regional, marcos regulatórios e instrumentos de apoio à inovação. Nesse sentido, Cooke (2001) argumenta que a governança regional constitui elemento central dos SRI, uma vez que sistemas mais articulados tendem a apresentar maior coordenação entre políticas públicas, infraestrutura científica e estratégias produtivas.

A quinta dimensão corresponde às condições de demanda e à estrutura produtiva regional. A literatura evolucionária destaca que a dinâmica inovativa depende fortemente da especialização produtiva, da sofisticação da demanda e das trajetórias tecnológicas previamente construídas. Conforme Asheim e Coenen (2005), diferentes bases de conhecimento e especializações regionais produzem distintas capacidades de aprendizagem e inovação, reforçando o caráter cumulativo e *path dependence* do desenvolvimento regional.

Essas dimensões não operam isoladamente, pois formam um sistema interdependente no qual a capacidade inovativa regional depende da intensidade das interações entre os diferentes componentes. Assim, o desempenho inovativo de uma região não decorre apenas da presença de organizações científicas ou empresariais, mas da qualidade das conexões estabelecidas entre elas, bem como da existência de mecanismos institucionais capazes de promover aprendizado coletivo, coordenação e difusão do conhecimento.

Regiões periféricas, como é o caso do estado de Roraima, apresentam especificidades institucionais importantes, visto que o papel do Estado tende a ser

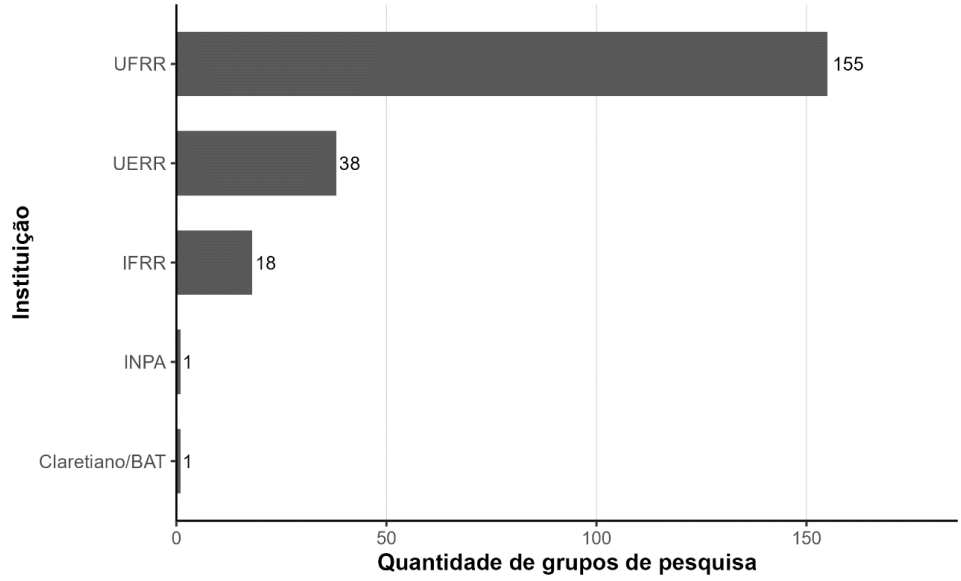
mais proeminente, a infraestrutura científica frequentemente apresenta baixa densidade e os processos inovativos assumem caráter predominantemente incremental e adaptativo. Ademais, mecanismos informais de circulação do conhecimento e instituições territoriais de extensão e difusão tecnológica adquirem maior relevância, especialmente em regiões baseadas em recursos naturais e forte heterogeneidade territorial.

Com base nesse referencial teórico, a análise do SRI de Roraima será estruturada a partir dessas cinco dimensões, buscando identificar os principais atores, as funções sistêmicas desempenhadas, os padrões de interação e os condicionantes territoriais que moldam a dinâmica inovativa regional.

3 Caracterização dos grupos de pesquisa

O Gráfico 1 apresenta a quantidade de grupos de pesquisa por instituição no estado de Roraima em 2025. A UFRR reúne 155 dos 213 grupos de pesquisa, o que corresponde a 72,8% do total estadual. A UERR aparece em segundo lugar, com 38 grupos, equivalente a 17,8%, seguida pelo IFRR, com 18 grupos, ou 8,5%. As instituições INPA e Claretiano/BAT possuem apenas um grupo cada, enquanto Embrapa e IFAM não registram grupos no ano indicado.

Gráfico 1 – Quantidade de grupos de pesquisa por instituição, 2025

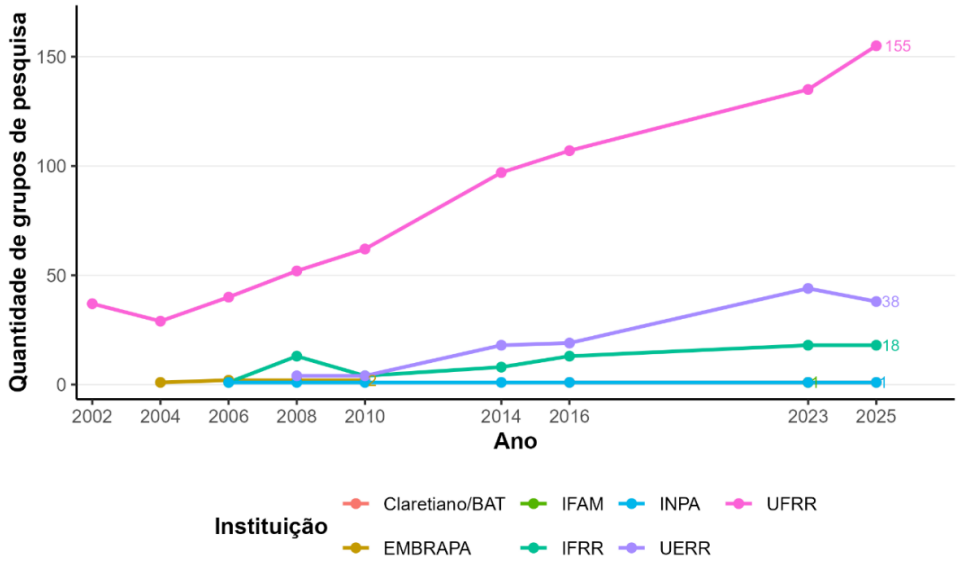


Fonte: Elaboração própria.

Esse resultado mostra que o núcleo de produção e disseminação do conhecimento é formalmente presente, mas altamente concentrado em poucas instituições públicas de ensino superior. A centralidade da UFRR confirma a dependência do sistema regional em relação a organizações públicas de ciência e tecnologia, característica compatível com sistemas periféricos de inovação.

Logo, nota-se elevada centralização da pesquisa científica roraimense na UFRR, que possui mais de quatro vezes o número de grupos da UERR e mais de oito vezes o número do IFRR. A existência de 213 grupos indica expansão da infraestrutura científica, mas a concentração institucional reduz a diversidade organizacional do núcleo de conhecimento. Esses dados sugerem um cenário caracterizado pela presença de uma base científica em consolidação, porém ainda pouco distribuída entre os atores regionais.

Gráfico 2 – Evolução da quantidade de grupos de pesquisa por instituição, 2002 a 2025



Fonte: Elaborado própria.

O Gráfico 2 mostra expansão expressiva do número de grupos de pesquisa no estado no período 2002-2025, com avanço de 37 grupos em 2002 para 213 em 2025. Essa variação indica uma taxa média anual aproximada de 7,9% no período. A UFRR passou de 37 para 155 grupos, com crescimento acumulado de 318,9%, enquanto a UERR foi de quatro grupos em 2008 para 38 em 2025, variação de 850,0%.

A evolução dos grupos de pesquisa sugere expansão da base científica, o que permite maior circulação regional de conhecimento. Entretanto, a expansão é institucionalmente desigual, visto que a UFRR permanece como eixo dominante ao longo de toda a série, enquanto UERR e IFRR ampliam sua presença de forma posterior.

O comportamento de 2023 a 2025 também é relevante, o total cresce apenas 6,5%. A UFRR cresce 14,8%, a UERR recua 13,6% e o IFRR permanece estável, indicando possível desaceleração e redistribuição interna da capacidade de pesquisa. O crescimento dos grupos indica ampliação da capacidade de geração de conhecimento, mas a persistência da concentração na UFRR sugere a existência de heterogeneidades na capacidade de ampliação de grupos de pesquisa.

A Tabela 1 detalha a expansão institucional dos grupos de pesquisa entre 2002 e 2025. O total estadual passa de 37 para 213 grupos, com variação absoluta de 176 grupos e crescimento acumulado de 475,7%. Em 2025, a UFRR concentrou 155 grupos, a UERR 38 e o IFRR 18, enquanto INPA e Claretiano/BAT registram apenas um grupo cada. UFRR, UERR e IFRR respondem, conjuntamente, por 99,1% dos grupos registrados.

Tabela 1 – Quantidade de grupos de pesquisa por instituição e ano em Roraima

Instituição	2002	2004	2006	2008	2010	2014	2016	2023	2025
UFRR	37	29	40	52	62	97	107	135	155
UERR	0	0	0	4	4	18	19	44	38
IFRR	0	0	1	13	4	8	13	18	18
Embrapa	0	1	2	2	2	0	0	0	0
INPA	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Claretiano/BAT	0	0	0	0	0	0	1	1	1
IFAM	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Total	37	30	44	72	73	124	141	200	213

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do DGP/CNPq

Os dados sugerem que a expansão quantitativa dos grupos fortalece a capacidade potencial de geração científica, mas a quase total concentração em instituições públicas evidencia baixa pluralidade organizacional. Conforme Edquist (2010), a presença de atores não é suficiente, importa também avaliar as funções desempenhadas e as conexões entre eles, especialmente com empresas, mecanismos de transferência tecnológica e demanda regional.

O destaque central é que a ampliação da capacidade acadêmica de Roraima é acompanhada de forte concentração institucional. O crescimento percentual é elevado, mas parte de uma base inicial muito pequena e não indica, isoladamente,

maturidade sistêmica. O resultado sugere uma base científica crescente, mas dependente de poucos atores e ainda vulnerável à baixa diversidade institucional.

A Tabela 2 complementa essas informações ao evidenciar uma trajetória de crescente diversificação nas áreas de conhecimento, porém com mudanças importantes na composição interna. A área de Ciências Humanas passou de 6 grupos em 2002 para 52 em 2025, elevando a sua participação de 16,2% para 24,4%, com ganho de 8,2 pontos percentuais. A área de Ciências Sociais Aplicadas cresceu de 1 para 33 grupos, ampliando sua participação de 2,7% para 15,5%. A área de Ciências da Saúde também foi de 2 para 21 grupos, apresentando variação de 950,0%.

Adicionalmente, os dados mostram que a expansão científica não se concentra apenas em áreas diretamente associadas à transformação produtiva ou tecnológica. Embora as áreas das Exatas e da Terra passem de 9 para 33 grupos, sua participação relativa cai de 24,3% para 15,5%, perda de 8,8 pontos percentuais. As Ciências Agrárias aumentam de 7 para 22 grupos, mas sua participação recua de 18,9% para 10,3%, perda de 8,6 pontos percentuais. Isso é relevante porque diferentes bases de conhecimento condicionam distintas possibilidades de aprendizagem, inovação e especialização regional (Asheim; Coenen, 2005).

Tabela 2 – Quantidade de grupos de pesquisa por grande área predominante e ano do censo em Roraima

Grande área predominante	2002	2004	2006	2008	2010	2014	2016	2023	2025
C. Exatas e da Terra	9	8	11	14	10	16	22	27	33
Ciências Agrárias	7	5	4	10	12	16	17	25	22
Ciências Biológicas	7	4	8	14	8	13	15	10	11
Ciências Humanas	6	6	7	13	21	33	41	50	52
Ciências da Saúde	2	1	4	7	4	5	7	21	21
Engs. e Computação	3	3	3	2	3	8	7	11	12
Ling., Letras e Artes	2	2	2	3	7	14	18	21	22
Outras	0	0	0	0	0	0	0	8	7
Soc. Aplicadas	1	1	5	9	8	19	14	27	33
Total	37	30	44	72	73	124	141	200	213

Fonte: Elaboração própria.

Logo, se observa uma tendência de crescente ampliação e diversificação do núcleo científico, mas com predominância nas áreas de Humanas, Sociais Aplicadas e de Saúde. O resultado não é negativo em si, pois essas áreas são relevantes para políticas públicas, de gestão territorial e de desenvolvimento social. Contudo, para uma estratégia de inovação orientada à bioeconomia, agropecuária amazônica e transformação produtiva, a participação relativa declinante de Agrárias, Biológicas e Engenharias sugere limites à construção de capacidades tecnológicas endógenas, ou de base local, diretamente aplicadas, bem como construção de articulações com a iniciativa privada.

A Tabela 3 corrobora essas informações ao evidenciar o avanço nas interações universidade-empresa. O total de grupos passa de 38 em 2006 para 215 em 2025, crescimento de 465,8%. Entre 2014 e 2025, o número de empresas parceiras aumenta de 33 para 105, crescimento de 218,2%. Entre 2023 e 2025, os grupos crescem 8,6%, enquanto as empresas parceiras crescem 32,9%. Do ponto de vista sistêmico, observa-se que as interações crescem mais rapidamente que os grupos no período recente, o que sugere maior aproximação entre produção científica e atores externos. Ainda assim, a concentração persiste. Em 2025, a UFRR responde por 72,6% dos grupos e 70,5% das empresas parceiras; a UERR concentra 17,7% dos grupos e 25,7% das empresas; o IFRR reúne 9,8% dos grupos e apenas 3,8% das empresas. A razão empresas/grupos também é desigual: 0,71 na UERR, 0,47 na UFRR e 0,19 no IFRR.

Tabela 3 – Evolução dos grupos de pesquisa e das interações com empresas por instituição de ensino e pesquisa em Roraima (2006-2025)

Instituição	2006		2014		2023		2025	
	Grupos	Empresas	Grupos	Empresas	Grupos	Empresas	Grupos	Empresas
UFRR	35	0	98	26	135	62	156	74
UERR	0	0	18	7	44	14	38	27
IFRR	0	0	8	0	19	3	21	4
Embrapa	2	0	0	0	0	0	0	0
INPA	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	38	0	124	33	198	79	215	105

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do DGP/CNPq.

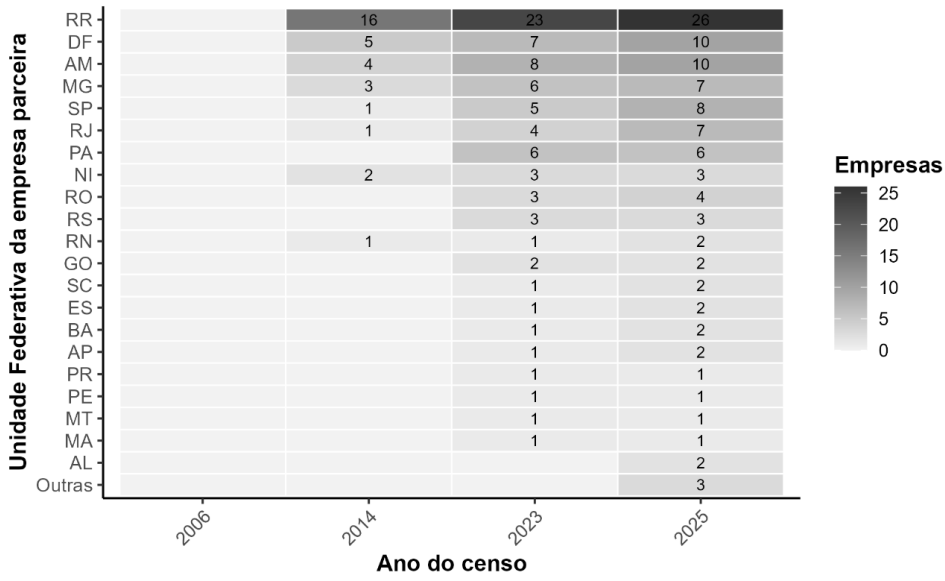
Nesse sentido, observa-se tendência de adensamento relacional do SRI de Roraima. O aumento das empresas parceiras indica fortalecimento parcial da aprendizagem interativa, elemento central em Lundvall (2010). Contudo, a bai-

xa razão geral de 0,49 empresa por grupo em 2025 e a concentração das interações na UFRR sugerem que a articulação ciência-produção ainda é frágil e institucionalmente restrita.

Contudo, Figura 1 mostra que as empresas parceiras dos grupos sediados em Roraima se distribuem de forma cada vez mais extrarregional. Em 2014, havia 33 empresas parceiras ao passo que em 2025, esse número alcança 105, crescimento de 218,2%. O número de empresas localizadas em Roraima se expande de 16 para 26, variação de 62,5%, mas sua participação no total cai de 48,5% para 24,8%, perda de 23,7 pontos percentuais. Em 2025, 75,2% das empresas parceiras estão fora de Roraima, sugerindo um esforço de conexão com empresas localizadas em regiões mais desenvolvidas.

Esse padrão mostra a dimensão das redes de circulação do conhecimento e a condição periférica do SRI. A ampliação de conexões com DF, AM, SP, RJ, MG e PA pode reduzir o isolamento regional e ampliar o acesso ao conhecimento externo. Contudo, também revela dependência de redes extrarregionais, segundo a qual parte relevante das capacidades inovativas de Roraima podem não estar sendo endogenamente capazes de alavancar a geração de inovação e conhecimento.

Figura 1 – Distribuição espacial das empresas parceiras dos grupos de pesquisa sediados em Roraima por Unidade Federativa (2006-2025)



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do (DGP/CNPq.

Nota: A categoria "Outras" reúne as Unidades Federativas que apresentaram apenas uma empresa parceira no período analisado.

De todo modo, o SRI de Roraima torna-se mais conectado nacionalmente, mas isso não significa necessariamente fortalecimento endógeno da base produtiva estadual. Os dados sugerem um sistema aberto, dependente de interações externas e ainda limitado em sua capacidade de gerar demanda tecnológica local.

A Tabela 4 avança nessa análise ao mostrar as instituições parceiras de empresas situadas em Roraima. Em 2025, foram registradas 44 instituições e 64 empresas parceiras. Roraima possui apenas 3 instituições com parcerias com àquelas empresas, equivalentes a 6,8% do total. Porém, essas instituições possuem 19 empresas parceiras, ou 29,7%. A Região Norte, somando RR, AM, PA e AP, concentra 29,5% das instituições e 51,6% das empresas parceiras.

Tabela 4 – Unidades Federativas das instituições parceiras de empresas situadas em Roraima (2025)

UF da instituição	Instituições	Empresas parceiras
RR	3	19
AM	3	6
PA	6	5
RJ	4	4
SP	3	4
AP	1	3
CE	1	2
DF	2	2
GO	1	2
MG	5	2
Outros	15	15
Total	44	64

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do DGP/CNPq.

Nesse sentido, se revelam as características duais do SRI roraimense, a saber: há base local, mas a rede institucional que atende empresas roraimenses é majoritariamente externa. Fora de Roraima estão 41 das 44 instituições parceiras, equivalentes a 93,2%, e 45 das 64 empresas parceiras, equivalentes a 70,3%. Os dados reforçam a interpretação de que a governança do sistema e os mecanismos de suporte à inovação são parcialmente exógenos, o que reduz a autonomia regional, mas pode ampliar o acesso a conhecimentos e serviços ausentes localmente.

Destarte, observa-se a dependência das empresas de Roraima em relação a instituições de outros estados. A presença de AM, PA, SP, RJ, MG e outros territórios sugere redes de apoio importantes, mas também evidencia baixa densidade institucional local. Para o SRI, o desafio é converter essas conexões externas

em capacidades endógenas, evitando que a interação permaneça apenas como dependência funcional. Além disso, outro desafio é estabelecer conexões que se convertam de fato em inovação e ganhe mercado, especialmente por meio de parcerias com a iniciativa privada.

A Tabela 5 mostra que as parcerias estão concentradas em setores não industriais. Entre as 96 empresas parceiras de grupos de Roraima, 43 estão na educação e 34 aparecem como "não informado". A administração pública reúne nove empresas, enquanto agricultura, pecuária e serviços relacionados somam apenas duas.

Esse resultado se relaciona diretamente as "condições de demanda e estrutura produtiva regional". A baixa presença de setores produtivos privados, industriais ou tecnologicamente dinâmicos indica que a demanda por inovação não provém de uma base empresarial diversificada. A presença de apenas uma empresa local em fabricação de produtos de madeira e uma no comércio varejista sugere que as interações ainda não estão ancoradas em cadeias produtivas capazes de sustentar trajetórias tecnológicas mais complexas. Resultados que confirmam a baixa sofisticação da demanda empresarial por inovação. A estrutura setorial das parcerias reforça a interpretação de um SRI público-acadêmico com fraca inserção da indústria e das cadeias produtivas privadas.

Tabela 5 – Empresas com relacionamento por setor econômico, segundo o recorte territorial da parceria, 2025

Setor econômico	Parceiras de grupos de Roraima	Empresas de Roraima com parcerias
Educação	43	8
Administração pública, defesa e seguridade social	9	4
Agricultura, pecuária e serviços relacionados	2	3
Pesquisa e desenvolvimento científico	4	1
Atividades de organizações associativas	1	1
Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos intangíveis não financeiros	0	1
Atividades esportivas e de recreação e lazer	1	0
Comércio varejista	0	1
Fabricação de produtos de madeira	0	1
Não informado	34	9
Outros	2	1
Total	96	30

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do DGP/CNPq.

A Tabela 6 reforça essa análise ao mostrar que as interações estão predominantemente orientadas para a difusão científica. Precisamente, das 126 ocorrências, 55 correspondem à pesquisa científica sem considerações de uso imediato, equivalentes a 43,7%, e 24 à pesquisa com considerações de uso imediato, equivalentes a 19,0%. Somadas, as interações orientadas para difusão representam 62,7% do total. Em contraste, desenvolvimento de *software* não rotineiro registra apenas uma ocorrência, ou 0,8% do total.

Tabela 6 – Tipologia das interações dos grupos de pesquisa de Roraima, 2025

Tipo de interação	Relacionamento	Quantidade de grupos
Orientada para a difusão	Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados	55
Orientada para a difusão	Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados	24
Orientada para o desenvolvimento	Desenvolvimento de software não rotineiro para o grupo pelo parceiro	1
Orientada para o serviço	Fornecimento de insumos materiais do parceiro para o grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo	9
Orientada para o serviço	Fornecimento de insumos materiais do grupo para o parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo	3
Orientada para o treinamento	Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo, incluindo cursos e treinamento em serviço	6
Orientada para o treinamento	Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro, incluindo cursos e treinamento em serviço	5
Outros	Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores.	13
Não classificado	Atividades de consultoria técnica não englobadas em qualquer das categorias anteriores	4
Não classificado	Transferência de tecnologia do grupo para o parceiro	3
Não classificado	Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo, cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro	1
Não classificado	Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo	1
Não classificado	Transferência de tecnologia do parceiro para o grupo	1

Fonte: Elaborada própria, com base nos dados do DGP/CNPq e na tipologia proposta por Schaeffer *et al.* (2015).

Do ponto de vista do SRI, esse padrão sugere que a circulação de conhecimento ocorre mais pela produção e difusão científica do que por desenvolvimento tecnológico, engenharia, transferência de tecnologia ou prototipagem. As atividades de transferência tecnológica somam apenas 4 ocorrências, equivalentes a 3,2%, e as atividades de engenharia não rotineira somam 2 ocorrências, ou 1,6%. Resultados que confirmam a predominância das interações de menor densidade tecnológica, coerentes com sistemas periféricos em que a inovação tende a ser incremental, adaptativa e pouco orientada à fronteira tecnológica.

Por fim, a Tabela 7 evidencia baixa intensidade financeira nas interações. Das 109 ocorrências de remuneração, 39 correspondem a parcerias sem transferência de recursos, equivalentes a 35,8%, e 25 a outras formas de remuneração, equivalentes a 22,9%. Somadas, essas duas categorias representam 58,7% do total. A transferência direta de recursos financeiros do parceiro para o grupo aparece em apenas uma ocorrência, ou 0,9%.

Tabela 7 – Formas de remuneração nas interações universidade-empresa em Roraima no ano de 2025

Forma de remuneração	Quantidade de grupos
Parceria sem a transferência de recursos de qualquer espécie, envolvendo exclusivamente relacionamento de risco	39
Outras formas de remuneração que não se enquadrem em nenhuma das anteriores	25
Fornecimento de bolsas para o grupo pelo parceiro	12
Transferência de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo	10
Transferência física temporária de recursos humanos do parceiro para as atividades de pesquisa do grupo	8
Parceria com transferência de recursos de qualquer espécie nos dois sentidos	6
Transferência física temporária de recursos humanos do grupo para as atividades do parceiro	5
Transferência de insumos materiais para as atividades do parceiro	2
Transferência de recursos financeiros do grupo para o parceiro	1
Transferência de recursos financeiros do parceiro para o grupo	1

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do DGP/CNPq.

Esse padrão sugere fragilidade dos mecanismos financeiros e contratuais que poderiam sustentar a inovação empresarial. No caso, bolsas fornecidas pelo parceiro representam 11,0%, transferência de insumos ao grupo 9,2% e transferência temporária de recursos humanos do parceiro para o grupo 7,3%. Mesmo quando há algum fluxo de recurso, ele tende a ocorrer sob a forma de bolsas, insumos ou pessoal, não como financiamento robusto de P&D, desenvolvimento tecnológico ou risco inovativo.

Constata-se que as interações universidade-empresa em Roraima são pouco institucionalizadas financeiramente, o que limita a capacidade de transformar conhecimento acadêmico em inovação de mercado, especialmente em um contexto de baixa densidade empresarial. Os resultados reforçam a necessidade de instrumentos intermediários, como fundos regionais, subvenção econômica, escritórios de transferência tecnológica e mecanismos de compartilhamento de risco.

4. Caracterização do SRI de Roraima

A análise do SRI de Roraima, Figura 2, estruturada a partir dos eixos propostos no framework analítico, revela um sistema caracterizado por **baixa densidade institucional, forte protagonismo do setor público e limitada articulação entre seus componentes**, ainda que em processo gradual de consolidação.

No que se refere ao núcleo de produção e uso do conhecimento, observa-se que o sistema é fortemente ancorado em instituições públicas de ensino e pesquisa, com destaque para a UFRR, a UERR e o IFRR (UFRR, 2024; UERR, 2024; IFRR, 2024). Essas instituições concentram a maior parte da capacidade científica instalada no estado, sendo responsáveis pela formação de recursos humanos e pela produção de conhecimento voltado a temas regionais, como biodiversidade, recursos naturais e desenvolvimento sustentável.

A dimensão das instituições de apoio e intermediação evidencia a centralidade do setor público como indutor do sistema. A FAPERR exerce papel fundamental no financiamento e na coordenação das atividades científicas e tecnológicas, buscando alinhar a produção de conhecimento às demandas regionais (FAPERR, 2024). Ao lado da FAPERR, organizações como o Sebrae e instituições de formação profissional, como SENAI e SENAR, atuam na promoção do empreendedorismo, qualificação técnica e difusão de práticas inovadoras (Sebrae, 2024; SENAI, 2024; SENAR, 2024). No entanto, observa-se um quadro ainda incipiente de construção de mecanismos mais sofisticados de intermediação, como

parques tecnológicos consolidados, fundos de capital de risco e redes estruturadas de transferência de tecnologia, o que compromete a transformação do conhecimento em inovação de mercado.

Figura 2 – Caracterização do SRI do estado de Roraima

Fonte: Elaboração própria.

No eixo da infraestrutura e dos sistemas de base, o SRI de Roraima apresenta limitações estruturais relevantes. Deficiências em infraestrutura logística e digital afetam diretamente a capacidade de interação entre os atores e aumentam os custos de transação, restringindo a circulação de conhecimento (IBGE, 2024a). Adicionalmente, a infraestrutura científica e tecnológica, como laboratórios e equipamentos de pesquisa, permanece limitada, o que restringe o escopo e a complexidade das atividades de P&D realizadas localmente.

No que concerne às instituições formais e ao ambiente regulatório, o sistema é fortemente condicionado por marcos institucionais de âmbito federal e pela atuação de órgãos públicos. A presença de instituições como o IBAMA e o INPI influencia diretamente os padrões de inovação, especialmente em setores intensivos em recursos naturais (IBAMA, 2024; INPI, 2024). Ao mesmo tempo, políticas públicas estaduais e federais desempenham papel central na definição das prioridades de pesquisa e na alocação de recursos. Essa configuração reforça o caráter exógeno do sistema, cuja dinâmica depende significativamente de decisões tomadas fora do âmbito regional, limitando sua autonomia institucional.

A dimensão das condições de demanda e da estrutura produtiva revela um dos principais entraves ao desenvolvimento do SRI. O tecido produtivo de Roraima é pouco diversificado e composto majoritariamente por atividades de baixa intensidade tecnológica, o que reduz a demanda por inovação e limita os incentivos ao investimento privado em P&D (IBGE, 2024b; Suframa, 2024). O reduzido tamanho do mercado local e o relativo isolamento geográfico também dificultam a geração de economias de escala. Por outro lado, observa-se uma especialização emergente em áreas como bioeconomia e agropecuária adaptada às condições amazônicas, que pode representar uma trajetória potencial de desenvolvimento baseada em ativos territoriais específicos.

A análise integrada dos cinco eixos evidencia que o SRI de Roraima opera com baixa intensidade de interações sistêmicas, sendo essa a principal fragilidade do sistema. Embora os principais componentes estejam presentes, ainda que de forma desigual, as conexões entre eles são limitadas, especialmente no que se refere à articulação entre conhecimento e produção. O sistema apresenta, assim, características típicas de um SRI emergente, com forte dependência do setor público e baixa participação do setor privado.

Adicionalmente, as instituições de governança territorial e representação produtiva também integram o SRI. Entidades como a FIER e organizações do setor agropecuário atuam na articulação de interesses, na difusão de informações e na coordenação de ações coletivas (FIER, 2024). Essas instituições são fundamentais para reduzir custos de coordenação e fortalecer redes, especialmente em sistemas com baixa densidade empresarial.

Outro bloco relevante é composto pelas instituições ambientais e de regulação territorial, cuja importância é particularmente elevada no contexto amazônico. Além do IBAMA, órgãos estaduais de meio ambiente e instâncias de gestão territorial influenciam diretamente os padrões de inovação, ao definir restrições e oportunidades relacionadas ao uso de recursos naturais. Em regiões onde a bioeconomia é um eixo potencial de desenvolvimento, essas instituições não apenas regulam, mas também moldam trajetórias tecnológicas.

Por fim, deve-se considerar a inserção do SRI de Roraima em redes extrarregionais e nacionais de inovação, que funcionam como extensões do sistema local. A atuação de instituições como a Embrapa e a Suframa evidencia que parte significativa das capacidades inovativas do estado é externalizada e depende de conexões com outros territórios (Embrapa, 2024; Suframa, 2024). Esse aspecto reforça o caráter aberto e dependente do SRI, típico de regiões com menor densidade institucional.

5 Considerações finais

Este capítulo teve como objetivo analisar a configuração do SRI de Roraima, identificando seus principais atores, funções sistêmicas, mecanismos de articulação e limitações estruturais. A partir do referencial teórico dos Sistemas Nacionais e Regionais de Inovação, a análise evidenciou que o estado apresenta um sistema ainda incipiente, caracterizado por forte protagonismo do setor público, baixa densidade empresarial e reduzida intensidade das interações entre os diferentes componentes do sistema.

Os resultados indicam que o núcleo do SRI roraimense está fortemente ancorado em instituições públicas de ensino, pesquisa e apoio à inovação, com destaque para a UFRR, UERR, IFRR, Embrapa e agências de fomento estaduais. Essas organizações concentram a maior parte das capacidades científicas e tecnológicas existentes no estado, desempenhando papel central na formação de recursos humanos, geração de conhecimento e difusão tecnológica. Entretanto, a reduzida participação do setor produtivo e a limitada capacidade empresarial de absorção tecnológica restringem os processos de aprendizagem interativa e dificultam a transformação do conhecimento em dinamismo econômico regional.

Nesse sentido, a principal fragilidade do SRI de Roraima não reside apenas na existência limitada de instituições científicas, mas, sobretudo, na baixa intensidade das conexões estabelecidas entre conhecimento, produção e território. Conforme argumentam Lundvall (2010) e Cooke (2001), sistemas de inovação mais maduros caracterizam-se por elevada densidade relacional entre empresas, universidades, mecanismos financeiros e estruturas de governança. No caso de Roraima, contudo, observa-se um sistema excessivamente concentrado no setor público, no qual universidades, institutos de pesquisa e órgãos governamentais concentram grande parte das capacidades científicas e tecnológicas, enquanto a estrutura produtiva apresenta reduzida capacidade de absorção e transformação do conhecimento em inovação econômica.

Essa fragilidade está diretamente associada às características da estrutura produtiva regional. A economia do estado apresenta baixa diversificação produtiva, reduzida densidade industrial e predominância de atividades de baixa intensidade tecnológica, fatores que limitam a demanda por inovação e restringem a formação de mercados locais capazes de absorver conhecimento avançado. Em contextos periféricos e pouco industrializados, a ausência de setores tecnologicamente dinâmicos reduz os incentivos ao investimento privado em pesquisa e desenvolvimento, enfraquecendo os mecanismos de cooperação tecnológica e os processos de aprendizagem coletiva.

Além disso, a análise evidenciou a importância de adotar uma abordagem ampliada de SRI, especialmente em contextos amazônicos e periféricos. Instituições frequentemente negligenciadas em abordagens mais convencionais, como organizações de formação profissional, instituições de extensão rural, entidades ambientais, cooperativas, associações produtivas e estruturas de governança territorial, desempenham funções relevantes na circulação, adaptação e difusão do conhecimento. Em regiões nas quais a inovação assume predominantemente caráter incremental e adaptativo, essas instituições tornam-se fundamentais para reduzir custos de coordenação e ampliar a capacidade de articulação territorial.

Outro elemento crítico refere-se à fragilidade das instituições intermediárias responsáveis pela coordenação sistêmica e pela conexão entre produção científica e aplicação produtiva. Embora Roraima possua agências de fomento e organizações de apoio empresarial, observa-se a inexistência ou baixa consolidação de estruturas mais sofisticadas de intermediação, como parques tecnológicos, aceleradoras, escritórios estruturados de transferência tecnológica, fundos regionais de capital de risco, centros de serviços tecnológicos e mecanismos permanentes de cooperação produtiva. A ausência dessas instituições limita a transformação do conhecimento acadêmico em inovação de mercado e reduz a capacidade de coordenação do sistema regional.

A fragilidade dos instrumentos financeiros voltados à inovação também constitui um entrave relevante ao desenvolvimento do SRI. O caráter incipiente dos mecanismos regionais de financiamento de risco, crédito tecnológico e apoio estruturado à inovação empresarial limita a capacidade das firmas locais de investir em modernização produtiva, incorporação tecnológica e desenvolvimento de novos produtos e processos. Em sistemas periféricos, políticas de inovação tendem a apresentar resultados limitados quando não acompanhadas de instrumentos voltados à construção de capacidades produtivas e empresariais, especialmente entre pequenas e médias empresas.

As limitações de infraestrutura científica, tecnológica e logística igualmente restringem a capacidade regional de geração, circulação e aplicação do conhecimento. Laboratórios, redes de pesquisa, infraestrutura digital e sistemas de conectividade permanecem relativamente limitados, sobretudo fora da capital Boa Vista. Em regiões amazônicas, essas restrições são agravadas pelas dificuldades logísticas e pela fragmentação territorial, elevando custos de interação e reduzindo a circulação de informações, pessoas e tecnologias. Esse aspecto torna-se particularmente relevante diante do potencial biotecnológico e bioeconômico da Amazônia, cuja exploração sustentável depende da existência de capacidades científicas avançadas, infraestrutura laboratorial especializada e mecanismos

institucionais capazes de transformar biodiversidade em conhecimento aplicado e inovação produtiva.

Outro aspecto relevante refere-se à forte dependência de capacidades exógenas. Parte significativa das atividades científicas, tecnológicas e de financiamento depende de instituições federais ou de redes externas ao estado, como Embrapa, Suframa e agências nacionais de fomento. Essas conexões são importantes para reduzir o isolamento regional e ampliar o acesso a conhecimentos e recursos inexistentes localmente. Contudo, também evidenciam a limitada autonomia do sistema regional e sua dependência de decisões institucionais tomadas fora do território estadual. Recomenda-se, por conseguinte, a maior estruturação de instituições em âmbito estadual com a finalidade de promover a inovação e a coordenação com as instituições privadas voltadas ao desenvolvimento das capacidades locais.

Apesar dessas limitações, o estudo identifica potencialidades relevantes associadas às especificidades territoriais de Roraima. A bioeconomia, o uso sustentável da biodiversidade, as cadeias agropecuárias adaptadas ao ambiente amazônico e os conhecimentos tradicionais constituem ativos estratégicos capazes de sustentar trajetórias regionais de inovação mais territorialmente enraizadas. Nesse sentido, a consolidação do SRI de Roraima depende menos da replicação de modelos observados em regiões industrializadas e mais da construção de estratégias contextualizadas, orientadas à valorização dos ativos locais, ao fortalecimento das capacidades produtivas e à ampliação das interações sistêmicas.

Do ponto de vista das políticas públicas, os resultados sugerem que o fortalecimento do SRI de Roraima exige políticas voltadas não apenas à ampliação da infraestrutura científica, mas também à transformação estrutural da base produtiva regional. Isso inclui instrumentos direcionados à diversificação produtiva, ao fortalecimento de pequenas empresas, à modernização tecnológica, à extensão tecnológica, à formação de capacidades de absorção e ao estímulo à cooperação universidade-empresa. Adicionalmente, mecanismos como fundos regionais de capital semente, programas de subvenção econômica, compras públicas inovadoras, hubs de inovação e plataformas de cooperação produtiva podem contribuir para ampliar a circulação privada do conhecimento e fortalecer processos de aprendizagem coletiva.

Referências

ASHEIM, B. T.; COENEN, L. Knowledge Bases and Regional Innovation Systems: Comparing Nordic Clusters.*Research Policy*, v. 34, n. 8, p. 1.173-1.190, 2005.

ASHEIM, B.; GERTLER, M. The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. *In:* FAGERBERG; MOWERY, D.; NELSON, R. (Org.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005. p. 291-317.

COOKE, P. Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, Oxford, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimensions. *Research Policy*, Amsterdam, v. 26, n. 4-5, p. 475-491, 1997.

EDQUIST, C. Systems of Innovation Perspectives and Challenges. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, v. 2, n. 3, p. 14-45, 2010.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Embrapa Roraima*. Boa Vista: Embrapa, 2024. Disponível em: ‹https://www.embrapa.br/roraima›. Acesso em: 6 maio 2026.

FIER – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE RORAIMA. *Portal institucional*. Boa Vista: FIER, 2024. Disponível em: ‹https://www.fierr.org.br›. Acesso em: 6 maio 2026.

FREEMAN, C. *Technology policy and economic performance*: lessons from Japan. London: Pinter Publishers, 1987.

FAPERR – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE RORAIMA. *Portal institucional*. Boa Vista: FAPERR, 2024. Disponível em: ‹https://faperr.rr.gov.br›. Acesso em: 6 maio 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cadastro Central de Empresas* – (CEMPRE). Rio de Janeiro: IBGE, 2024a. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br›. Acesso em: 6 maio 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Contas Regionais do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2024b. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br›. Acesso em: 6 maio 2026.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Portal institucional*. Brasília, DF: IBAMA, 2024. Disponível em: ‹https://www.gov.br/ibama›. Acesso em: 6 maio 2026.

IFRR – INSTITUTO FEDERAL DE RORAIMA. *Portal institucional*. Boa Vista: IFRR, 2024. Disponível em: ‹https://www.ifrr.edu.br›. Acesso em: 6 maio 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *Portal institucional*. Rio de Janeiro: INPI, 2024. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi›. Acesso em: 6 maio 2026.

ISAKSEN, A. Building Regional Innovation Systems: Is Endogenous Industrial Development Possible in The Global Economy? *Canadian Journal of Regional Science*, Montreal, v. 24, n. 1, p. 101-120, 2001.

LUNDVALL, B-Å (Ed.). *N199ational Systems of Innovation*: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. Anthem Press, 2010.

NELSON, R. *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

SEBRAE. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. *Portal institucional*. Brasília, DF: Sebrae, 2024. Disponível em: ‹https://www.sebrae.com.br›. Acesso em: 6 maio 2026.

SCHAEFFER, P. R.; RUFFONI, J.; PUFFAL, D.. Razões, benefícios e dificuldades da interação universidade-empresa. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 14, n. 1, p. 105-134, 2015.

SENAI. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Portal institucional. Brasília, DF: SENAI, 2024. Disponível em: ‹https://www.portaldaindustria.com.br/senai›. Acesso em: 6 maio 2026.

SENAR. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. Portal institucional. Brasília, DF: SENAR, 2024. Disponível em: ‹https://www.cnabrasil.org.br/senar›. Acesso em: 6 maio 2026.

SUFRAMA. SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. *Indicadores e informações institucionais*. Manaus: Suframa, 2024. Disponível em: ‹https://www.gov.br/suframa›. Acesso em: 6 maio 2026.

TÖDTLING, F.; TRIPPL, M. One Size Fits All? Towards a Differentiated Regional Innovation Policy Approach. *Research Policy*, Amsterdam, v. 34, n. 8, p. 1.203-1.219, 2005.

UERR. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA. Portal institucional. Boa Vista: UERR, 2024. Disponível em: ‹https://www.uerr.edu.br›. Acesso em: 6 maio 2026.

UFRR. UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA. Portal institucional. Boa Vista: UFRR, 2024. Disponível em: ‹https://www.ufrr.br›. Acesso em: 6 maio 2026.

CAPÍTULO

11

Sistema Regional de Inovação do Tocantins: características e reflexões para sistemas de regiões periféricas

Januário Neto Pereira Sarmento
Janaína Ruffoni
Gisele Spricigo

1. Introdução

A abordagem de Sistemas Regionais de Inovação (SRI) tem se consolidado como um importante meio para compreender a dinâmica da inovação e do desenvolvimento socioeconômico em contextos territoriais específicos. Em regiões que se encontram em processo de consolidação, como o estado de Tocantins, a análise a partir da abordagem dos Sistemas Regionais de Inovação (SRI) constitui um instrumento relevante, podendo complementar outros olhares sobre o desenvolvimento regional. Além disso, dado que o processo inovativo é territorialmente enraizado e dependente das instituições, da estrutura e da interação entre os atores, justifica-se o emprego dessa abordagem com relação ao SRI tocantinense, visando à compreensão de particularidades inerentes a esse sistema.

Importante observar que a perspectiva analítica proposta neste capítulo se baseia no entendimento de que os SRI em regiões periféricas possuem características particulares e que precisam ser compreendidas não como versões incompletas dos modelos centrais, mas como arranjos caracterizados por dificuldades estruturais diversas. Esse aspecto é destacado por Boschma (2005) e Doloreux e Parto (2005) quando observam as limitações do modelo europeu e que os modelos de SRI de regiões desenvolvidas não capturam especificidades de regiões periféricas.

A intenção neste estudo é, então, identificar e refletir a respeito da trajetória de alguns elementos do SRI do estado do Tocantins contribuindo para uma análise do seu processo evolutivo.

Como ponto de partida, temos uma região de ocupação territorial relativamente recente e a unidade federativa mais nova do Brasil. O estado do Tocantins foi criado, oficialmente, por meio da Constituição Federal de 1988 e, em síntese, os motivos para seu estabelecimento centraram-se nas desigualdades territoriais, dificuldades administrativas e na busca pelo desenvolvimento da região do então norte de Goiás.

Questões relevantes que surgem quando da análise do SRI-TO são: o quanto já foi possível estruturar a CT&I no Tocantins desde sua criação? Como se caracteriza essa estrutura? Como é financiada? Quais são as características da formação e absorção de recursos humanos pelo sistema? Diante desse contexto, sintetiza-se o problema central do estudo: como se caracteriza o Sistema Regional de Inovação tocantinense a partir do seu histórico de formação, financiamento e qualificação de capital humano? Com isso, os objetivos do estudo são analisar ao longo do tempo: (i) o processo de consolidação do SRI; (ii) a evolução do financiamento público em ciência, tecnologia e inovação; e (iii) as características da formação e incorporação de capital humano no sistema. Assim, pretende-se oferecer subsídios analíticos para o debate a respeito de sistemas de inovação de regiões periféricas e que se encontram em processo de formação.

O capítulo está organizado em mais quatro seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta o aporte teórico que balizou o estudo, destacando conceitos e características inerentes à abordagem de sistemas regionais de inovação. A terceira seção descreve os procedimentos metodológicos de levantamento e análise dos dados. A quarta seção apresenta e discute os dados levantados à luz da literatura de sistemas regionais de inovação. A quinta e última seção traz as considerações finais.

2. Breve contexto da abordagem conceitual de Sistema Regional de Inovação (SRI)

A presente seção tem como objetivo apresentar e contextualizar a abordagem de Sistemas Regionais de Inovação (SRI) de modo a fundamentar teoricamente a análise realizada no capítulo. A literatura sobre SRI é vasta e consolidada e não se objetiva descrevê-la amplamente nesta seção, mas trazer alguns aspectos considerados relevantes para contribuir com uma análise para o SRI tocantinense.

A perspectiva de Sistema de Inovação (SI) é originária de discussões teóricas e empíricas da abordagem neo-schumpeteriana. A concepção da inovação enquanto produto de um sistema, parte do pressuposto de que o processo inovativo é central para o desenvolvimento econômico e se caracteriza por ser sistêmico, dinâmico, interativo, não linear e dependente de contexto. Pelo fato de o contexto ser importante para explicar a dinâmica inovativa que se estabelece, a discussão e aplicação conceitual dos SIs baseiam-se em uma unidade específica: nacional, regional, local e setorial. Neste estudo, o foco está no aspecto regional.

O conceito de Sistema Regional de Inovação (SRI) foi introduzido em caráter seminal por Cooke *et al.* (1998). Essa abordagem enfatiza as características da inovação – interativa, realizada por múltiplos atores, dependente de aprendizado coletivo – e destaca que esse fenômeno está enraizado territorialmente. A relevância está em compreender que a região não é somente um espaço geográfico, mas também um ambiente institucional e relacional (Cooke; Heidenreich; Braczyk, 1998).

Tödtling e Trippl (2011) explicam que a dimensão regional destaca-se como explicativa da dinâmica inovativa, pois há elementos relevantes no território: a) o conhecimento – especialmente o tácito – é territorialmente localizado; b) os transbordamentos de conhecimento são espacialmente limitados; c) as proximidades geográfica e cultural facilitam interações baseadas em confiança; e, d) políticas públicas possuem importantes aspectos subnacionais.

Um SRI pode, então, ser entendido como um arranjo que se articula e promove inovação e desenvolvimento por meio de um conjunto regionalizado de atores, instituições, normas, tecnologias que coexistem e interagem. O tipo, a quantidade, a forma e a intensidade da interação entre os atores, as suas capacidades de aprendizagem, de geração e de difusão de conhecimentos, a conexão com a realidade societal local, por exemplo, influenciam a sua dinâmica.

Nessa linha, a relevância está em considerar o pressuposto de que a região não é um espaço geográfico "neutro", não é homogênea e, portanto, influencia de diferentes formas o funcionamento do sistema. Como abordado por Doloreux e Parto (2005), a região é um *lócus* da inovação. Para compreender a dinâmica inovativa, é fundamental contextualizar a região em que a inovação ocorre. É necessário conhecer sua história, suas instituições e as características do seu processo (Cooke *et al.*, 2001; Lundvall, 1992). No contexto do presente estudo, é fundamental considerar algumas especificidades do estado do Tocantins, em especial sua relativa juventude e sua criação (separação geográfica em relação ao Sul de Goiás) é efetivada como uma forma de enfrentamento de desigualdades socioeconômicas regionais. Essas características influenciam a configuração de

suas capacidades produtivas e institucionais e as possibilidades de estruturação e evolução de seu sistema regional de inovação.

Um SRI é formado por múltiplos agentes como empresas, universidades, centros de pesquisa, associações empresariais e setoriais, sindicatos, sociedade civil organizada, cooperativas, agências públicas de pesquisa e fomento, organismos financeiros, governo, políticas de inovação, entre outros. O funcionamento de um SRI vai depender do grau de articulação entre seus atores, da geração e difusão de conhecimentos e inovações.

Além da presença de múltiplos atores, a análise de Sistemas Regionais de Inovação (SRI) envolve o uso de diferentes métricas. Beneli *et al.* (2020) sistematizam um conjunto de indicadores relacionados à ciência, tecnologia e inovação (C&T&I), incluindo formação de recursos humanos em distintos níveis, publicações acadêmicas, dispêndios em C&T e P&D, empresas inovadoras, propriedade industrial, ocupações em C&T&I e exportações intensivas em tecnologia e conhecimento. Para a análise do SRI de Tocantins, foram selecionados alguns desses indicadores.

Por fim, vale destacar que a literatura também apresenta tipos de SRI. Entende-se que a tipologia abordada por Tödtling e Trippl (2011) tem relevância para este estudo. Ao considerarem que os SRI são heterogêneos (ou seja, não há um modelo único ou uma trajetória "ótima" a ser seguida), os problemas, potencialidades, fragilidades e dinâmicas do sistema variam conforme o contexto regional. Assim, os autores abordaram três tipos de SRI: sistemas frágeis ou pouco desenvolvidos (*thin*), fragmentados e aprisionados (*locked-in*). Os sistemas *thin* são típicos de regiões periféricas ou menos desenvolvidas; os sistemas fragmentados estão associados a regiões metropolitanas e economicamente diversificadas; e os sistemas aprisionados caracterizam regiões industriais maduras.

A análise aqui proposta do Sistema Regional de Inovação (SRI) do Tocantins parte do reconhecimento de que se trata de um sistema *thin*, ou seja, ainda frágil e em processo de constituição. Esse tipo de sistema é, em geral, caracterizado por baixa densidade institucional e organizacional, limitada presença de universidades e centros de pesquisa, escassez de organizações intermediárias (que atuam como ponte entre os atores do SRI), estrutura produtiva pouco diversificada e de baixa intensidade tecnológica, além de interações incipientes entre os atores (Tödtling; Trippl, 2011). Nesse contexto, a contribuição deste estudo não reside em esgotar a análise da totalidade das dimensões que caracterizam o SRI, mas em examinar aspectos selecionados que permitam delinear uma "fotografia" atual do sistema. Ao fazê-lo, busca-se identificar elementos-chave que evidenciem tanto suas fragilidades quanto seus potenciais, oferecendo subsídios para a

compreensão da sua estrutura e para a formulação de estratégias voltadas ao seu fortalecimento e avanço.

3. Percurso metodológico

Este trabalho apresenta um estudo de natureza básica, com abordagem qualitativa e finalidade descritiva e explicativa (Gil, 2019), destinado à apresentação de um panorama geral de estruturação do Sistema Regional de Inovação do Estado do Tocantins. O emprego da abordagem qualitativa é justificável quando se espera a caracterização de fenômenos em seus respectivos contextos, podendo incluir variáveis nem sempre quantificáveis (Gray, 2012).

Para tanto, foram utilizados dados secundários (levantamento e análise documental, complementada por revisão de literatura), o que possibilitou o acesso às informações necessárias para a caracterização e análise do SRI. A análise documental foi realizada a partir de dados oficiais e/ou estudos prévios.

Definiram-se três dimensões de análise como esforço de caracterização do Sistema Regional de Inovação tocantinense, a saber: (i) histórico e consolidação do SRI; (ii) financiamento público em ciência, tecnologia e inovação; (iii) formação de capital humano e incorporação dessa mão de obra ao SRI.

Essas dimensões são relevantes porque se trata de elementos críticos do sistema, dada a impossibilidade de consolidação do SRI, sem a devida atenção a qualquer um desses elementos. Portanto, essas dimensões estão em conformidade com a literatura de sistemas de inovação, que destaca a dependência da trajetória (*path dependence*), a necessidade de investimento em atividades científicas e tecnológicas e a formação de capital humano como elementos fundamentais do SI (Lundvall, 1992). A dimensão histórica permite compreender o processo de construção institucional e a emergência dos atores ou instituições componentes do sistema; o financiamento constitui um indicador do esforço, principalmente estatal, no caso deste estudo, na promoção do SI; e a formação em ensino superior e respectiva inserção desses profissionais no mercado de trabalho auxiliam na compreensão da capacidade de aprendizagem e absorção de conhecimento no sistema (Cohen; Levinthal, 1990).

O Quadro 1 apresenta, de forma sintetizada, as principais fontes de consulta de dados que embasaram a descrição e discussão das três dimensões de análise do SRI.

Quadro 1 – Síntese das fontes de dados utilizados para caracterização do SRI do Tocantins

Dimensões de análise	Principais fontes de dados	Assuntos de interesse
Histórico e Consolidação do SRI-TO	Almeida (2017)	Estruturação inicial do SRI; criação de instituições (FAPT, Secretaria de C&T); adesão a programas nacionais (TECNOVA, SIBRATEC, SEBRAETEC); análise da articulação entre atores do SRI.
	Ribeiro, Pessoa e Sousa (2021); Estado do Tocantins (1989, 1995)	Evolução das políticas públicas de inovação; criação do Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FECT) e do Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CECT); Agenda Estratégica Tocantins 2030; análise da consolidação institucional do sistema.
	Rocha e Farias (2023)	Análise da política estadual de CT&I; implementação e limitações da Lei nº 2.458/2011(incentivo à inovação e à pesquisa científico-tecnológica nas atividades produtivas do estado do Tocantins); e execução orçamentária e dependência de recursos federais.
	Lei nº 2.458/2011	Marco legal da política de inovação do estado; diretrizes de incentivo à pesquisa e inovação nas atividades produtivas.
	Sarmento, Ruffoni e Spricigo (2025)	Interação entre atores do SRI com foco na relação entre as atividades de extensão do IFTO e a sociedade.
	Sarmento (2023)	Dinâmicas do SRI: interação entre os atores
	IBID 2024 e 2025	Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento
Financiamento do SRI	MCTI – Indicadores de dispêndios em C&T (2000-2023)	Evolução temporal dos investimentos públicos em ciência e tecnologia; identificação de tendências de crescimento.
	MCTI – Indicadores de dispêndios em P&D (2000-2023)	Comportamento dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento; análise da estagnação relativa dos investimentos em P&D, frente ao crescimento de C&T.
	LOA – Estado do Tocantins (2000-2023)	Dotação e execução orçamentária estadual em C&T e P&D; participação do orçamento estadual no financiamento do sistema.
Formação em ensino superior e inserção do capital humano no SRI	INEP – Censo da Educação Superior	Evolução do número de concluintes do ensino superior no estado.
	Geocapes (geocapes.capes.gov.br)	Dados quantitativos de concluintes de mestrado e doutorado por área do conhecimento no estado do Tocantins.

Fonte: Elaboração própria (2026).

Concernente ao processo analítico dos dados utilizou-se a técnica de análise documental, observadas as orientações de Bowen (2009):

> *1ª etapa:* leitura exploratória (*skimming*). Trata-se do contato inicial com os materiais selecionados, cuja finalidade é ter uma visão geral a respeito dos documentos disponíveis, identificação de informações relevantes e não relevantes. Nessa etapa tem início o mapeamento do conteúdo.
>
> *2ª etapa*: leitura aprofundada (*reading*). Análise de conteúdo de forma mais crítica, inclusive construção de categorias. No caso específico deste estudo, a definição de categorias ocorreu a partir das dimensões de análise do SRI previamente definidas.
>
> *3ª etapa*: interpretação dos resultados (*interpretation*). Trabalho mais analítico. Aqui ocorre a interpretação dos fenômenos à luz do aporte teórico adotado pelo pesquisador.

A análise dos dados ocorreu à luz do referencial adotado, ou seja, foram considerados os conceitos e abordagens do campo de estudos de Sistemas Regionais de Inovação (SRI).

4. Sistema Regional de Inovação do Tocantins

4.1 Elementos da constituição do Sistema Regional de Inovação do estado do Tocantins

A trajetória do Sistema Regional de Inovação (SRI) do Tocantins confunde-se com a própria formação administrativa do estado, criado em 1988. Desde os primeiros anos, buscou-se estruturar um ambiente institucional voltado à ciência, tecnologia e inovação (CT&I), embora esse processo tenha se desenvolvido de forma lenta e fragmentada (Ribeiro; Pessoa; Sousa, 2021).

Logo após a criação do estado, instituíram-se dois importantes instrumentos de apoio à pesquisa e ao desenvolvimento científico do Tocantins, isto é, o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FECT) e o Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CECT), que representaram os primeiros marcos da política pública de CT&I tocantinense (Ribeiro; Pessoa; Sousa, 2021). Tanto o Fundo como o Conselho foram criados pela Constituição Estadual de 1989 (Estado do Tocantins, 1989), mas regulamentados apenas em 1995, por meio da Lei nº 780, de 20 de outubro de 1995 (Estado do Tocantins, 1995).

Ainda na década de 1990 e início dos anos 2000, deu-se início à construção de uma base institucional necessária à formação de capital humano em nível técnico e superior por meio da criação da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS) em 1996, da Universidade Federal do Tocantins (UFT) em 2000, bem como do Instituto Federal do Tocantins (IFTO), em 2008, a partir da integração

da Escola Técnica Federal de Palmas e da Escola Agrotécnica Federal de Araguatins (Ribeiro; Pessoa; Sousa, 2021; Sarmento, 2019).

Importa salientar também que durante a década de 2000, o estado do Tocantins passou a aderir a programas nacionais de fomento à inovação, como o Programa de Apoio à Inovação em Microempresas e Empresas de Pequeno Porte (TECNOVA) da Finep e o Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), que ampliaram o acesso de empresas locais a consultorias tecnológicas e subvenções, embora com resultados ainda limitados em escala e continuidade (Almeida, 2017).

No ano de 2011, uma importante estratégia foi a criação da Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado do Tocantins (FAPT), por meio da Lei Complementar nº 71, de 31 de março de 2011 (Estado do Tocantins, 2011a). Entre outras, são competências da FAPT, definidas em lei: o incentivo à realização pesquisas científicas e tecnológicas; o custeio e o financiamento de unidades de pesquisas públicas e privadas; apoio à formação e aperfeiçoamento de profissionais para a pesquisa e inovação; o estabelecimento de parcerias com vistas ao desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica no estado do Tocantins; etc.

Um importante marco legal em busca da consolidação do SRI do Tocantins foi a Lei Estadual nº 2.458, de 5 de julho de 2011 (Estado do Tocantins, 2011b), que estabelece diretrizes para o incentivo à inovação e à pesquisa científico-tecnológica nas atividades produtivas do Estado do Tocantins. Por meio do referido marco legal foi instituído o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação do Tocantins (Art. 3º). Também foram definidos mecanismos de estímulos à construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação (Capítulo III do dispositivo legal), estímulos à participação das ICTs no processo de inovação (Capítulo IV), estímulos à inovação das empresas (Capítulo V) e estímulos ao inventor independente (Capítulo VI). Todavia, a aplicação da lei, conforme Ribeiro, Pessoa e Sousa (2021), permanece restrita, pouco conhecida entre os agentes do SRI e, em muitos casos, sem execução prática efetiva.

A Agenda Estratégica Tocantins 2030, criada pelo governo do Estado em 2015, estabeleceu um planejamento de longo prazo visando ao desenvolvimento socioeconômico do Tocantins. O documento aborda pautas estratégicas tais como governança pública, liderança transformadora, desenvolvimento sustentável, inovação, entre outros. Incremento das capacidades de inovação, fortalecimento do sistema de ciência, tecnologia e inovação regional, fomento à inovação e ao empreendedorismo e desenvolvimento da cultura da inovação são elementos encontrados na agenda, ainda que de forma incipiente. Ribeiro, Pessoa e Sousa (2021) observam que a existência da agenda não se traduziu em

práticas institucionais consistentes, carecendo de execução e acompanhamento. A dificuldade em relação à efetivação da agenda pode estar relacionada à falta de clareza quanto às ações concretas, bem como metas e responsabilidades a cada ação. Ainda por meio da Agenda, destaca-se a implantação de parques tecnológicos no estado, mas não salienta as estratégias para isso.

A implantação do Parque Tecnológico do Tocantins segue ainda como uma meta a ser alcançada, embora discutida a mais de uma década. Ainda em 2012 o Conselho de Desenvolvimento Econômico do Tocantins contratou a Fundação CERTI (Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras) para a realização de um estudo quanto à viabilidade de implantação desse parque (Almeida, 2017). Foi designada uma área para essa finalidade em uma região privilegiada da capital do Estado, Palmas, próximo à UFT e UNITINS. À época, conforme o planejamento do Governo do Estado, o Parque seria implantado a partir de uma Parceria Público Privada, contando com investimentos diretos tanto do governo estadual como do governo municipal de Palmas. Na compreensão de Almeida (2017), as dificuldades quanto à implementação do Parque Tecnológico do Tocantins estão relacionadas às fragilidades na articulação entre os *stakeholders*, deficiências orçamentárias e descompasso entre a estrutura física planejada e a mobilização dos atores locais (Almeida, 2017).

Em 2019 ocorreu mais um fato de significativa importância para o Estado, ano em que foi criada a segunda universidade federal do Estado, a Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). Por meio da Lei nº 13.856, de 8 de julho de 2019, foi criada a UFNT, por desmembramento de dois campi da Universidade Federal do Tocantins, ou seja, os campi de Araguaína e Tocantinópolis, com a reitoria sediada em Araguaína-TO. A Lei nº 13.856/2019 também criou mais dois campi vinculados à recém-criada universidade, porém estes ainda não foram instalados até a presente data. A criação dessa nova universidade no Estado contribuiu tanto para fortalecer a capacidade e diversidade de cursos, como para o processo de interiorização do saber científico no Tocantins, uma vez que tanto a reitoria como os demais campi da instituição estão localizados no interior. O Campus de Tocantinópolis, por exemplo, está localizado a mais de 500 quilômetros da capital, Palmas. O processo de interiorização do saber científico é importante devido à sua capacidade de atrair novos investimentos nas regiões onde as universidades são instaladas. Considerando que a proximidade, em suas diversas modalidades, inclusive geográfica, é um elemento fundamental na consolidação do sistema de inovação (Boschma, 2005), a abertura de uma nova universidade no interior pode contribuir, atraindo desenvolvimento social e econômico para o território.

A formação de recursos humanos, em nível *stricto sensu*, no Estado do Tocantins, em cursos ofertados no próprio estado, teve início em 2002, por meio da aprovação pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente (CIAMB), ofertado pela Universidade Federal do Tocantins. Atualmente, mais de 30 programas de pós-graduação são ofertados no estado. A UFT e a UFNT (Universidade Federal do Norte do Tocantins) são as instituições que abrigam a maioria desses programas.

Levantamentos realizados por Almeida (2017) e Rocha e Farias (2023) demonstram que o Estado mantém forte dependência de editais federais para financiar seu processo inovativo, o que evidencia um processo ainda não consolidado de financiamento próprio de seu sistema de inovação. Os recursos efetivamente liquidados para programas de CT&I são modestos e, em geral, inferiores às dotações iniciais previstas nos Planos Plurianuais analisados (Rocha; Farias, 2023).

O SRI do Tocantins se encontra em processo de consolidação. Almeida (2017), assim como Rocha e Farias (2023) salientam a existência de fragilidades que precisam ser superadas. A título de exemplo, eles mencionam o baixo número de empresas inovadoras, a escassez de pesquisas aplicadas, a reduzida produção de patentes e a limitada interação entre os atores do SRI (Almeida, 2017; Rocha; Farias, 2023). A superação dessas limitações, conforme apontam os autores, depende de políticas públicas integradas, continuidade orçamentária e fortalecimento da cultura de cooperação entre governo, universidades e setor produtivo (Almeida, 2017; Rocha; Farias, 2023).

Em que pese as diversas fragilidades que o SRI tocantinense precisa superar, o Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento (IBID), produzido pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), tanto em 2024 como em 2025 (duas últimas edições), posiciona o Estado do Tocantins nos melhores rankings entre os estados da região Norte, embora não aconteça o mesmo no tocante ao ranqueamento nacional (INPI, 2024; 2025). Conforme o IBID (2024), em termos de inovação e desenvolvimento, o Tocantins figurou na 19ª posição no ranking nacional, mas ocupou a primeira na região Norte. Por outro, consoante ao IBID (2025), o primeiro lugar da região Norte foi ocupado pelo Amazonas, ficando o Tocantins na segunda posição. No cenário nacional, o estado também regrediu uma posição em relação a 2024, ficando na vigésima posição. O IBID é formado por sete indicadores, a saber, instituições, capital humano, infraestrutura, economia, negócios, conhecimento e tecnologia, e economia criativa. As melhores posições do Tocantins no IBID estão nos indicadores "instituições" (12ª posição

nacional em 2024; 13ª posição em 2025) e "economia" (13ª posição nacional tanto em 2024 como em 2025). O indicador "instituições" é composto por dados relacionados ao ambiente institucional, ambiente regulatório e ambiente de negócios. Já o indicador "economia" inclui dados de crédito, investimento, indústria, comércio e serviços.

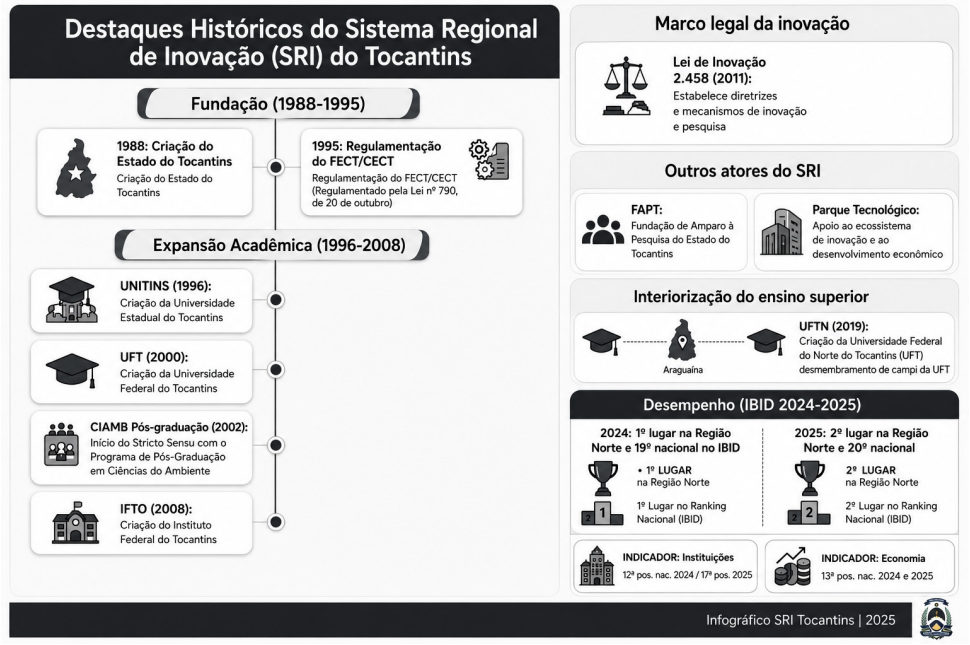
Em relação à articulação entre os atores do SRI tocantinense, é relevante registrar a constatação dos achados de Sarmento (2023). O estudo analisou a interação entre atores do SRI a partir da extensão acadêmica ofertada pelo Instituto Federal do Tocantins (IFTO). Os achados indicaram um padrão de interação ainda incipiente e condicionado por limitações tanto do lado da instituição de ensino superior (IES) ofertante da extensão como do lado da demanda (setor produtivo). Verificou-se que a interação ocorre em um contexto de baixa demanda e frágil capacidade inovativa do setor produtivo local. A dinâmica interativa não se estrutura a partir de demandas consolidadas das empresas, mas sim de iniciativas institucionais do IFTO, caracterizando uma lógica predominantemente ofertista. No que se refere à composição dos atores e às formas de interação, o estudo destaca a predominância do setor produtivo vinculado ao agronegócio, resultado da especialização econômica regional, e as interações concentram-se em atividades de capacitação, assistência técnica, prestação de serviços e difusão tecnológica de baixa complexidade, com limitada evidência de processos robustos de inovação (Sarmento, 2023).

Do ponto de vista organizacional e institucional, a interação no SRI tocantinense é impactada por fatores internos à IES, como incentivos insuficientes à atuação extensionista, limitações normativas e fragilidades nos mecanismos de governança da interação. Esses elementos afetam diretamente o engajamento dos atores acadêmicos e a sustentabilidade das parcerias estabelecidas. Outrossim, a baixa participação ativa dos *stakeholders* nos processos decisórios relacionados às interações (coconstrução das ações de interação) compromete a efetividade das articulações entre os atores e reduz seu potencial inovador. A Figura 1 busca representar os principais aspectos, sobretudo no campo da ciência e tecnologia, do SRI tocantinense.

Nota-se que a trajetória de constituição do Sistema Regional de Inovação do Tocantins evidencia avanços importantes na criação de instituições, marcos legais e mecanismos de apoio à ciência, tecnologia e inovação. Entretanto, a simples existência desses elementos não é suficiente para assegurar a existência de um sistema de inovação dinâmico. A efetividade dessas estruturas depende, em grande medida, da disponibilidade e da continuidade dos recursos destinados ao financiamento das atividades científicas, tecnológicas e inovativas. Nesse

sentido, a análise do esforço financeiro realizado pelo poder público torna-se fundamental para compreensão das capacidades de desenvolvimento e fortalecimento do SRI tocantinense. Assim, a próxima seção examina a evolução dos investimentos públicos estaduais em Ciência e Tecnologia (C&T) e em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Figura 1 – Síntese dos destaques históricos relacionados ao SRI tocantinense



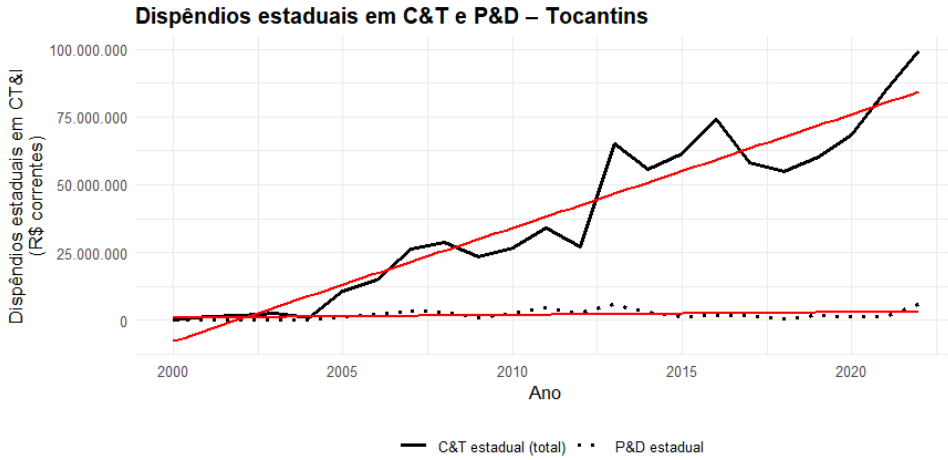
Fonte: Elaboração própria (2026), com suporte do Google Gemini.

4.2 Investimentos públicos em Ciência, Tecnologia e Inovação no estado do Tocantins: panorama entre 2000 e 2003

A avaliação dos investimentos na área de Ciência e Tecnologia (C&T), bem como na área de pesquisa e desenvolvimento (P&D), constitui elemento imprescindível à compreensão dos sistemas de inovação, tanto em nível nacional como regional. Esses investimentos viabilizam a construção e consolidação das estruturas necessárias ao SI. Os investimentos públicos, por exemplo, em pesquisa e desenvolvimento desempenham um papel fundamental na criação e na formação de mercados (Mazzucato, 2014). O Gráfico 1 desenha um panorama dos in-

vestimentos do governo do estado do Tocantins em C&T e P&D, considerando a trajetória histórica entre os anos 2000 e 2023.

Gráfico 1 – Dispêndios do governo do estado do Tocantins em C&T e P&D entre 2000 e 2023



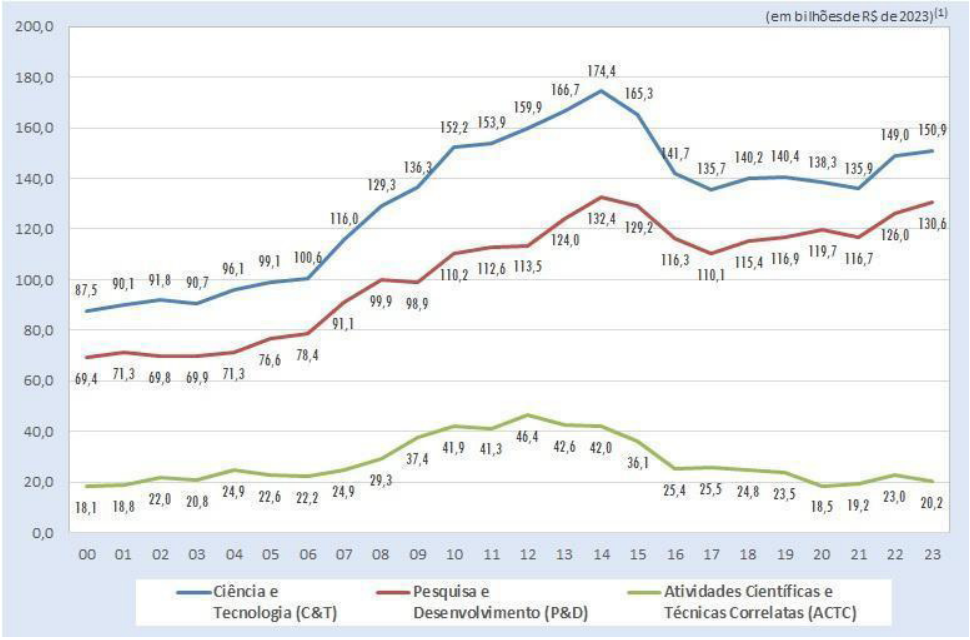
Fonte: Elaboração própria (2025).

A linha de tendência traçada em relação aos investimentos em C&T do Gráfico 1 indica substancial ascensão entre os anos 2000 e 2023. Nota-se expansão contínua dos investimentos públicos ao longo de duas décadas. Em termos de crescimento dos dispêndios, destaca-se especialmente o período entre 2012 e 2013, biênio que sucedeu a criação da Fundação de Amparo à Pesquisa (FAPT) (Almeida, 2017; Estado do Tocantins, 2011a), bem como a promulgação da Lei nº 2.458, de 5 de julho de 2011, que dispõe sobre o incentivo à inovação e à pesquisa científico-tecnológica nas atividades produtivas do estado do Tocantins (Estado do Tocantins, 2011b). Esses fatores podem ter sido decisivos em relação às políticas de investimento em C&T no estado. Essa tendência de crescimento dos investimentos indica um esforço gradual de institucionalização das políticas de C&T em uma região de menor destaque no sistema nacional de inovação. Em regiões onde o setor privado apresenta baixa intensidade tecnológica, o investimento público torna-se um dos principais mecanismos de construção de fortalecimento das capacidades institucionais e científicas (Lastres *et al.*, 2005; Suzigan; Albuquerque, 2011). Logo, o crescimento observado pode ser interpretado como um relevante esforço de fortalecimento gradual do sistema de inovação tocantinense.

Por outro lado, quanto aos dispêndios em P&D, nota-se um fenômeno que merece atenção, pois durante quase todo o período observado praticamente não

houve alterações, ou seja, os investimentos em P&D não acompanharam a tendência de crescimento em C&T ao longo de mais de duas décadas. No mesmo período analisado (2000 a 2023), os gastos nacionais em C&T e P&D apresentam certa proporcionalidade (Gráfico 2), ou seja, o aumento dos dispêndios em C&T provoca aumento dos investimentos em P&D, assim como a diminuição do primeiro também provoca a diminuição do segundo (Brasil, 2025). Nesse sentido, o estado do Tocantins destoa do cenário nacional, com relação à proporcionalidade de crescimento entre ambos os indicadores.

Gráfico 2 – Dispêndios nacionais com C&T e P&D entre 2000 e 2023



Fonte: Brasil (2025).

É admissível que os investimentos em P&D sejam inferiores aos dispêndios totais em C&T, considerando que aqueles constituem fração deste. Conforme a classificação adotada no Brasil, os dispêndios em C&T incluem (Brasil, 2025):

- Pesquisa e desenvolvimento experimental (P&D): qualquer trabalho criativo e sistemático realizado com a finalidade de aumentar o estoque de conhecimentos. A presença de criatividade e inovação constitui elemento crucial da P&D. Esse elemento pode se fazer presente tanto na pesquisa científica como no desenvolvimento experimental.

- Atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC): nesse campo incluem-se os investimentos complementares à efetivação da pesquisa científica, tais como administração e burocracia, museus, zoológicos, bibliotecas, inclusive diversas estatísticas (censos populacionais, estudos de mercado, estatísticas sociais e culturais etc.).

O fato de o estado do Tocantins não manter proporcionalidade entre os indicadores de C&T e P&D (crescimento em C&T, mas estagnação em P&D) constitui um ponto que demanda atenção especial, visando à consolidação de seu sistema de inovação. A P&D exerce um papel central e estrutural no fortalecimento dos sistemas de inovação, pois atua na geração e difusão de conhecimento tecnológico (Dosi, 1998; Edquist, 2009). Os países industrializados modernos dedicam uma parcela significativa de sua renda e força de trabalho para atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, englobando desde a pesquisa pura (ciência básica) até o desenvolvimento aplicado nas indústrias e/ou instituições governamentais. Resta salientar a necessidade de o sistema de inovação tocantinense manter proporcionalidade crescente de dispêndios com P&D assim como ocorre em relação aos investimentos em C&T.

4.3 Formação de pessoal de nível superior e incorporação ao Sistema de Inovação do estado de Tocantins

As universidades constituem um grupo de atores imprescindíveis, atuando na produção/difusão do conhecimento científico demandado pelo SRI (Suzigan; Albuquerque, 2011). No caso de SIs em fase de consolidação, a relevância das universidades torna-se ainda mais visível, uma vez que eles são responsáveis por parcelas relevantes da produção científica. Um exemplo disso é o Brasil, onde grande parte da produção científica está concentrada nas universidades (Moura, 2019). Outro fator que torna as universidades tão relevantes no SI é sua contribuição na formação de recursos humanos demandados pelo setor produtivo ou pela sociedade em geral (Suzigan; Albuquerque, 2011). Os dados indicam expansão na formação de nível superior do SRI tocantinense, sobretudo das instituições federais de ensino e das instituições privadas com finalidade lucrativa, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Expansão da formação de pessoal nível superior em cursos de graduação (anos/IES)

Ano	Federal	Estadual	Municipal	Privada com fins lucrativos	Privada sem fins lucrativos	Total
2010	933		1057	1118	1160	4268
2011	939		1071	1505	1475	4990
2012	973		1598	1003	1141	4715
2013	1327		1195	1423	1635	5580
2014	2190		803	1594	1322	5909
2015	1076	254	917	1587	1506	5340
2016	2305	177	835	1575	1625	6517
2017	1866	387	536	1675	1845	6309
2018	2008	333	693	2402	1594	7030
2019	1972	289	627	2075	1874	6837
2020	1274	272	802	2288	1910	6546
2021	1005	303	711	2371	1412	5802
2022	1805	337	679	2147	1220	6188
2023	2567	419	651	2053	1015	6705

Fonte: Elaboração própria (2026), conforme o Censo do Ensino superior de 2024.

Os dados da Tabela 1 confirmam a importância do sistema federal de ensino no SRI tocantinense. Porém, ainda é bastante significativa a contribuição das instituições privadas com e sem fins lucrativos. Apesar do crescimento verificado na tabela, as instituições estaduais ainda representam um número bastante inferior em termos de formação de pessoal de nível superior, ficando abaixo tanto em relação ao sistema federal como ao sistema privado de ensino superior no Tocantins.

A forte presença do sistema federal, em que pese alguns períodos de oscilação, é uma variável interessante, em um SRI em processo de consolidação, visto que, em geral, essas instituições operam baseadas no tripé ensino-pesquisa-extensão, sendo, portanto, mais aderentes ao papel atribuído às universidades na literatura de sistemas de inovação, especialmente no que se refere à produção e difusão de conhecimento científico e tecnológico (Nelson, 1993; Lundvall, 1992). Por outro lado, estudos do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) apresentam indicadores de baixa inserção do pessoal com formação técnica e científica nas empresas do SRI tocantinense (CGEE, 2021), traduzindo-se em baixa capacidade de absorção do sistema.

O indicador de pessoal técnico-científico (PoTec), elaborado pelo CGEE, demonstra que o estado do Tocantins, em 2017, contava com 2,91 profissionais técnico-científicos por mil empregados em entidades empresariais. Em relação

aos demais estados da região Norte, o estado fica na terceira posição, atrás dos estados do Amazonas (4,47) e Pará (3,32). A média nacional é de 10,58 nesse indicador. Outro indicador de interesse no tocante à relação universidade-empresa é o percentual de "bolsas para pesquisadores concedidas pelo CNPq condicionadas a algum vínculo com empresas", no período 2017-2019. Nesse indicador, o estado do Tocantins contabilizava apenas 2,30% de bolsas do CNPq com vínculo empresarial, ou seja, um percentual pouco significativo. Porém, considerando exclusivamente a região Norte do Brasil nesse mesmo indicador, o Tocantins figura na segunda posição, se comparados aos demais estados, atrás apenas do estado do Pará (4,23%). Esses dados podem indicar tanto a baixa capacidade de absorção do sistema, quanto a baixa intensidade da cooperação entre os atores do SRI, especialmente no tocante à relação universidade-empresa. Por outro lado, faz-se necessário ressaltar que o posicionamento do estado do Tocantins na região Norte é um dado a ser considerado. Em relação ao seu contexto, o SRI parece apresentar uma dinâmica de atuação notável.

Tabela 2 – Formação de capital humano em níveis de mestrado e doutorado até o ano 2024

Grande Área	Mestrado (n)	Mestrado (%)	Doutorado (n)	Doutorado (%)	Total
Ciências Agrárias	218	11,4	66	18,0	284
Ciências Biológicas	24	1,3	0	0,0	24
Ciências da Saúde	15	0,8	0	0,0	15
Ciências Exatas e da Terra	28	1,5	0	0,0	28
Ciências Humanas	235	12,3	57	15,5	292
Ciências Sociais Aplicadas	284	14,8	67	18,3	351
Engenharias	29	1,5	0	0,0	29
Linguística, Letras e Artes	363	19,0	0	0,0	363
Multidisciplinar	718	37,5	177	48,2	895
Total	1.914	100	367	100	2.281

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do GEOCAPES (2026).
n: quantitativo de mestres ou doutores.

Ainda quanto à formação de capital humano, outro fator relevante no SRI é a atuação das IES na capacitação de pessoal em nível superior de pós-graduação stricto sensu. Nesse indicador, isto é, formação de capital humano em cursos de mestrado e doutorado, até o ano de 2024 já haviam sido titulados 1.914 mestres e 367 doutores (Tabela 2) em programas ofertados no próprio estado do Tocantins.

Tabela 3 – Número de mestres e doutores empregados no Tocantins por seção da CNAE – 2009, 2019 e 2021

Seção da CNAE	Mestres			Doutores		
	2009 n(%)	2019 n(%)	2021 n(%)	2009 n(%)	2019 n(%)	2021 n(%)
A Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	1(0,12)	30(1,18)	38(1,27)	0(0,0)	18(1,51)	27(1,95)
B Indústrias extrativas	2(0,24)	0(0%)	1(0,03)	0(0,0)	0(0,0)	1(0,07)
C Indústrias de transformação	4(0,49)	16(0,63)	17(0,57)	2(0,59)	0(0,0)	4(0,29)
D Eletricidade e gás	3(0,36)	5(0,20)	4(0,13)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
E Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	4(0,49)	6(0,24)	10(0,33)	0(0,0)	2(0,17)	2(0,14)
F Construção	3(0,36)	3(0,12)	5(0,17)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
G Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	0(0,0)	18(0,71)	24(0,8)	1(0,29)	3(0,25)	4(0,29)
H Transporte, armazenagem e correio	1(0,12)	3(0,12)	5(0,17)	0(0,0)	1(0,08)	0(0,0)
I Alojamento e alimentação	0(0,0)	1(0,04)	1(0,03)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
J Informação e comunicação	1(0,12)	7(0,28)	5(0,17)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
K Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	4(0,49)	6(0,24)	9(0,3)	0(0,0)	1(0,08)	0(0,0)
L Atividades imobiliárias	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
M Atividades profissionais, científicas e técnicas	10(1,21)	39(1,54)	43(1,44)	2(0,59)	24(2,01)	24(1,73)
N Atividades administrativas e serviços complementares	1(0,12)	1(0,04)	21(0,7)	0(0,0)	0(0,0)	11(0,79)
O Administração pública, defesa e seguridade social	200(24,3)	833(32,79)	1062(35,47)	19(5,57)	73(6,13)	101(7,28)
P Educação	571(69,3)	1544(60,76)	1707(56,98)	315(92,38)	1069(89,76)	1212(87,36)
Q Saúde humana e serviços sociais	8(0,97)	16(0,63)	28(0,93)	0(0,0)	0(0,0)	1(0,07)
R Artes, cultura, esporte e recreação	0(0,0)	1(0,04)	1(0,03)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
S Outras atividades de serviços	10(1,21)	12(0,47)	14(0,47)	2(0,59)	0(0,0)	0(0,0)
T Serviços domésticos	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
U Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
Totais	823(100)	2541(100)	2995(100)	341(100)	1191(100)	1387(100)

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do CGEE (2025).

Embora a formação de mestres e doutores seja um importante indicador visando à compreensão das capacidades do SRI, é importante analisar também como ocorre a distribuição do capital intelectual nos diversos setores componentes desse sistema. Nesse sentido, a Tabela 3 apresenta uma visão geral da inserção de mestres e doutores no SI do estado do Tocantins entre 2009 e 2021, por seção da CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas). A análise dessa tabela contribuiu para a compreensão da capacidade de absorção dos recursos humanos.

Consoante a Tabela 3, verifica-se ascendência no quantitativo tanto de mestres como de doutores atuando nas diversas atividades econômicas do estado do Tocantins em relação aos períodos de observação. No tocante aos profissionais com título de mestrado, verificou-se uma média de crescimento anual de aproximadamente 393 novos trabalhadores com esse nível de formação inseridos nas atividades econômicas do sistema de inovação tocantinense, entre 2010 e 2021. Nesse mesmo período a inserção anual de doutores foi de aproximadamente 186 novos profissionais por ano.

Nota-se que a inserção desses profissionais (mestres e doutores) nas atividades econômicas do SRI ocorre de forma desproporcional entre as atividades da CNAE. A maior parte deles concentrados apenas em dois tipos diferentes de atividades, isto é, (i) Educação e (ii) Administração pública, defesa e seguridade social. Atividades industriais, assim como aquelas vinculadas ao setor de serviços, não têm conseguido agregar essa mão de obra mais qualificada. O setor público e as instituições de ensino superior, principalmente essas últimas, comportam quase toda a mão de obra com grau de formação em mestrado e/ou doutorado no estado do Tocantins.

5. Considerações finais

Este capítulo analisou o Sistema Regional de Inovação do estado do Tocantins a partir de três dimensões: o percurso histórico-institucional, o padrão de financiamento público em ciência, tecnologia e inovação, e a formação de capital humano qualificado. Os resultados mostram que o SRI tocantinense apresenta características consistentes com o tipo *thin* descrito por Tödtling e Trippl (2011), ou seja, um sistema em processo de constituição, marcado por baixa densidade institucional, limitada capacidade inovativa e interações ainda incipientes entre os atores.

Do ponto de vista histórico-institucional, o SRI-TO acumulou avanços importantes ao longo dos últimos anos. A criação do FECT, do CECT, da FAPT e

o estabelecimento do marco legal pela Lei Estadual nº 2.458/2011, somados à expansão do ensino superior, compõem uma base institucional importante. Contudo, a presença formal dessas instituições não se traduziu ainda em articulações funcionais suficientes ou robustas até onde foi possível analisar. A elevada dependência de recursos federais e a desarticulação entre os atores locais reforçam essa característica e revelam um sistema *thin*, em razão da dificuldade de estabelecer interações duradouras, mesmo quando há estrutura institucional formalmente estabelecida.

No que diz respeito ao financiamento público do SRI, o crescimento contínuo dos dispêndios governamentais em C&T entre 2000 e 2023 representa um esforço de fortalecimento do sistema. No entanto, a ausência de proporcionalidade entre esse crescimento e o aumento dos investimentos em P&D revela uma fragilidade importante. Em sistemas de inovação em formação, a P&D exerce papel estruturante. A estagnação dos investimentos em P&D, mesmo diante da expansão dos recursos totais em C&T, indica que o sistema ainda não consolidou uma trajetória de financiamento orientada à geração de conhecimento aplicável à inovação, o que é também coerente com a lógica de sistemas *thin*.

A dimensão da formação e absorção de capital humano reforça esse diagnóstico. A expansão do ensino superior é um resultado significativo para um estado com pouco mais de três décadas de existência. Todavia, os dados sobre a inserção dos profissionais pós-graduados nas atividades econômicas revelam uma característica que demanda atenção especial: a maioria dos mestres e doutores formados no estado concentra-se nos setores de Educação e Administração Pública, com absorção marginal pelo setor produtivo privado. Indicadores analisados ainda apontaram baixa densidade de profissionais técnico-científicos por mil empregados no estado quando comparado à média nacional. Isso indica baixa capacidade absortiva e limita a circulação do conhecimento científico para além das fronteiras acadêmicas e governamentais.

Vale destacar que o desafio não é apenas quantitativo. Investir mais em P&D e formar mais pesquisadores são condições necessárias, mas não suficientes. O fortalecimento do SRI tocantinense exige, sobretudo, políticas públicas que incentivem a interação entre os atores, ampliem a capacidade inovativa do setor produtivo e promovam mecanismos que aproximem a produção do conhecimento de suas aplicações concretas. Nesse sentido, o posicionamento do Tocantins entre os estados mais bem avaliados da região Norte no Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento (IBID) sinaliza uma trajetória de progresso em curso, ainda que modesta em escala nacional. Isso sugere que as bases estruturantes para um desenvolvimento mais consistente do SRI estão sendo gradualmente implementadas.

Por fim, este estudo contribui para uma reflexão sobre os sistemas de inovação de regiões periféricas ao demonstrar que a característica de sistema *thin* deve ser entendida como um ponto de partida que demanda atenção específica às condições locais. Há clareza de que o desenvolvimento inovativo e socioeconômico não depende somente da presença isolada de infraestrutura científica e tecnológica ou de investimentos em CT&I, mas da articulação sistêmica entre esses elementos e os atores que constituem o SRI. Compreender as fragilidades estruturais do SRI tocantinense permite identificar as dimensões que requerem esforço coordenado para que o sistema avance em sua consolidação. Estudos futuros poderão aprofundar aspectos não contemplados neste capítulo, tais como a análise qualitativa das interações entre os atores ou a avaliação dos resultados efetivos dos programas de inovação implementados no estado, bem como as características e densidades relacionais dos atores do sistema e quais oportunidades se apresentam para dinamizar a geração e difusão de conhecimentos e inovações, contribuindo para um retrato cada vez mais completo do SRI tocantinense.

[Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) o apoio financeiro concedido ao projeto n. 313467/2023-2024.]

Referências

ALMEIDA, Y. F. de. *Análise do Sistema Regional de Inovação no estado do Tocantins*. 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2017.

BENELI, D. S.; CARVALHO, S. A. D.; FURTADO, A. T. Indicador composto estadual de inovação (ICEI): uma metodologia para avaliação de sistemas regionais de inovação. *Nova Economia*, v. 32, n. 2, p. 359-395, 2022. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1590/0103-6351/6982›. Acesso em: 19 abr. 2026.

BOSCHMA, R. A. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

BOWEN, G. A. Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, v. 9, n. 2, p. 27-40, 2009.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS Indicadores da geografia da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. *Boletim Temático do Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação* (OCTI), ano 2, n. 4, out. 2021. Brasília: CGEE, 2021. Disponível em: ‹https://www.cgee.org.br/documents/37878/43769/CGEEE_OCTI_boletim_tem_octi_04.pdf›. Acesso em: 15 abr. 2026.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

COOKE, P.; HEIDENREICH, M.; BRACZYK, H-J. *Regional Innovation Systems*. London: UCL Press, 1998.

COOKE, P. Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945›. Acesso em: 3 abr. 2026.

DOLOREUX, D.; PARTO, S. Regional Innovation Systems: Current Discourse and Challenges for Future Research. *Technology in Society*, v. 27, n. 2, p. 133-154, 2005.

DOSI, G. Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of INNOVATION. *Journal of Economic Literature*, v. 26, n. 3, p. 1.120-1.171, 1998.

EDQUIST, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. *In:* Fagerberg, J.; Mowery, D.; Nelson, R. (Org.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2009.

ESTADO DO TOCANTINS. Constituição (1989). *Constituição do Estado do Tocantins*. Palmas: Assembleia Legislativa do Estado do Tocantins, 1989.

ESTADO DO TOCANTINS. *Lei nº 780*, de 20 de outubro de 1995. Regulamenta o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FECT) e o Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CECT). Palmas: Governo do Estado do Tocantins, 1995.

ESTADO DO TOCANTINS. *Lei Complementar nº 71*, de 31 de março de 2011. Autoriza o Poder Executivo a instituir a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Tocantins – FAPT, e adota outras providências. Palmas: Governo do Estado do Tocantins, 2011a. Disponível em: ‹https://central.to.gov.br/download/244104›. Acesso em: 15 abr. 2026.

ESTADO DO TOCANTINS. *Lei nº 2.458*, de 5 de julho de 2011. Dispõe sobre a criação do Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Tocantins – CECTI/TO, e adota outras providências. Palmas: Assembleia Legislativa do Estado do Tocantins, 2011b. Disponível em: ‹https://central.to.gov.br/download/244104›. Acesso em: 14 abr. 2026.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GRAY, D. *Pesquisa no mundo real*. Porto Alegre: Penso, 2012.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento**: IBID 2024. Rio de Janeiro: INPI, 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento**: IBID 2025. Rio de Janeiro: INPI, 2025.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. Sistemas de inovação e desenvolvimento: mitos e realidade da economia do conhecimento global. LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Org.). *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Contraponto, 2005.

LUNDVALL, B-Å. *National Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter, 1992.

MAZZUCATO, M. *O Estado empreendedor*: desmascarando o mito do setor público versus setor privado. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MOURA, M. Universidades públicas respondem por mais de 95% da produção científica do Brasil. *Academia Brasileira de Ciências*. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: ‹https://www.abc.org.br/2019/04/15/universidades-publicas-respondem-por-mais-de-95-da-producao-cientifica-do-brasil/›. Acesso em: 1 maio 2026.

NELSON, R. R. *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

RIBEIRO, M. S.; PESSOA, W. M.; SOUSA, K. A. de. Políticas públicas de inovação: como definir agenda de inovação. *Revista Humanidades e Inovação*, v. 8, n. 49, p. 178-183, 2021.

ROCHA, S. M.; FARIAS, A. C. Análise do desenvolvimento de políticas públicas de apoio à inovação no estado do Tocantins. *Revista Humanidades e Inovação*, v. 10, n. 6, p. 263-270, 2023.

SARMENTO, J. N. P. *Formação continuada dos docentes da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica*: como entendem e como a fazem. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Anápolis, 2019. Disponível em: ‹https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/527/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Janu%C3%A1rio.pdf›. Acesso em: 13 abr. 2026.

SARMENTO, J. N. P. *Interação do ensino superior com o setor produtivo em regiões periféricas*: uma análise das ações do Instituto Federal do Tocantins no campo da extensão acadêmica. 2023. 214 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Porto Alegre, 2023. Disponível em: ‹https://repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/12814›. Acesso em: 30 abr. 2026.

SARMENTO, J. N. P.; RUFFONI, J.; SPRICIGO, G. Trilhando a terceira missão pela extensão acadêmica: uma análise das conexões com o setor produtivo a partir da realidade do Instituto Federal do Tocantins. *In:* AMARAL, M. G.; MINEIRO, A. A. C.; FARIA, A. F. F. (Org.). *As hélices da inovação*: uma espiral de ecossistemas. Curitiba: CRV, 2025. v. 2. p. 219-245.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. The Underestimated Role of Universities for the Brazilian System of Innovation. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 31, n. 1, p. 3-30, 2011. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1590/S0101-31572011000100001›. Acesso em: 5 abr. 2026.

TÖDTLING, F.; TRIPPL, M. Regional innovation systems. *In:* COOKE, P.; ASHEIM, B.; BOSCHMA, R.; MARTIN, R.; SCHWARTZ, D.; TÖDTLING, F. (Ed.). *Handbook of Regional Innovation and Growth.* Cheltenham: Edward Elgar, 2011. p. 455-466.

Região Nordeste

CAPÍTULO

12

Políticas públicas de CT&I como vetor de sustentabilidade e competitividade regional: o caso de Alagoas

Bruno Setton Gonçalves
Anderson Henrique dos Santos Araújo

1. Introdução

A política de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) é amplamente reconhecida como um vetor estratégico para o desenvolvimento socioeconômico de qualquer país. No Brasil, essas iniciativas têm desempenhado um papel essencial na promoção de avanços científicos e tecnológicos, no fortalecimento da competitividade industrial e na melhoria da qualidade de vida da população (Cavalcante, 2010; Oliveira, 2016). A criação de uma infraestrutura robusta de pesquisa e desenvolvimento (P&D), aliada à implementação de programas de incentivo à inovação, constitui um dos pilares dessa estratégia nacional.

A literatura aponta para um consenso onde o conhecimento e a inovação são elementos centrais para o dinamismo econômico, a competitividade e a prosperidade regional. As vantagens construídas – baseadas na capacidade de gerar conhecimento e inovação – têm se tornado mais relevantes do que as tradicionais vantagens comparativas. Essa capacidade inovadora fortalece o potencial competitivo dos territórios, promovendo crescimento econômico sustentável e resiliência frente a choques econômicos futuros (Garcia *et al*., 2022a).

A crescente demanda por desenvolvimento socioeconômico tem levado os governos subnacionais a incorporarem, em suas agendas institucionais, instrumentos normativos que assegurem segurança jurídica aos atores do ecossiste-

ma de inovação. A CT&I desponta como um dos pilares fundamentais para a formulação de soluções inovadoras voltadas às demandas sociais. Os eventos climáticos extremos ocorridos no primeiro semestre de 2024 no estado do Rio Grande do Sul ilustram como a ausência ou a insuficiência de recursos financeiros destinados à CT&I pode comprometer a capacidade de resposta a problemas complexos que exigem soluções tecnológicas e inovadoras (Simões Santos; Teles; Winter, 2023a).

Nesse contexto, os investimentos em CT&I assumem papel estratégico na busca por alternativas sustentáveis aos desafios ambientais. A pesquisa científica e a inovação tecnológica são essenciais para o desenvolvimento de soluções mais limpas, eficientes e resilientes (Gonçalves-Alvim; Marino, 2022a). A escassez de recursos públicos destinados à CT&I limita a capacidade de enfrentamento desses desafios, retardando a implementação de soluções sustentáveis e comprometendo a eficácia das políticas públicas (Francisco, 2019a).

O Estado contemporâneo, ciente da importância estratégica da CT&I, tem buscado incentivar e coordenar atividades científicas e tecnológicas, além de fomentar a inovação como instrumento de desenvolvimento sustentável e fortalecimento da soberania nacional. O Brasil tem buscado na formulação de suas políticas públicas, promover avanços como a qualificação de recursos humanos, a expansão da infraestrutura científica, o aumento da produção acadêmica e o financiamento de empresas inovadoras (Gonçalves-Alvim; Marino, 2022a).

Apesar desses avanços, a distribuição territorial das ações de CT&I no Brasil permanece pouco explorada. A escassez de dados estatísticos em escala subnacional e a baixa priorização das assimetrias regionais nas agendas das regiões mais desenvolvidas contribuem para a limitada produção bibliográfica sobre o tema (Fagundes; Cavalcante; Ramacciotti, 2005a; Cavalcante, 2011a).

O espaço geográfico, nesse sentido, desempenha papel crucial ao facilitar a difusão da CT&I e ampliar a capacidade de inovação e competitividade das firmas em determinadas regiões. A proximidade entre os agentes econômicos e científicos favorece a criação e disseminação de novos conhecimentos, com implicações diretas para as políticas de desenvolvimento regional baseadas na inovação (Garcia *et al*., 2022b).

Os *spillovers* locais de conhecimento, somados às interações entre pesquisadores e departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das empresas, impulsionam o processo inovativo e influenciam diretamente a distribuição geográfica das atividades de pesquisa (Montenegro; Diniz; e Simões, 2016a; Garcia, 2017a).

A autonomia dos governos subnacionais permite a formulação de agendas próprias de CT&I, articuladas com o governo federal por meio de instâncias como

o Conselho Nacional de Secretários para Assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação (CONSECTI) e o Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP). As Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), nesse arranjo, desempenham papel essencial no fomento à pesquisa científica e tecnológica, promovendo parcerias entre academia, setor produtivo e sociedade (Gonçalves-Alvim; Marino, 2022a).

Diante desse panorama este artigo busca responder a seguinte pergunta de pesquisa: Em que medida o marco regulatório, os programas estaduais de fomento implementados em Alagoas entre 2000 e 2024 e a infraestrutura científica e tecnológica têm sido capazes de estruturar um ecossistema de CT&I capaz de reduzir assimetrias regionais e promover desenvolvimento socioeconômico sustentável no estado?

Para buscar responder essa questão, objetivo desta pesquisa é desenvolver um diagnóstico abrangente e detalhado do marco regulatório, da infraestrutura e dos programas voltados à política de CT&I no estado de Alagoas. Para isso, serão utilizados indicadores que expressem os avanços e desafios enfrentados pelo estado no campo da ciência, tecnologia e inovação e que permitam analisar as condições estruturais, os investimentos públicos e as atividades inovativas entre os anos de 2000 e 2024, com vistas a avaliar e potencializar seus impactos.

Com o intuito de alcançar o objetivo apresentado os procedimentos metodológicos contemplarão um estudo de caso com abordagem qualiquantitativa, estruturado como pesquisa documental mais uma análise de indicadores apoiada em uma análise institucional.

Para fins de estrutura o artigo é formado por cinco seções, essa breve introdução contendo a relevância, problematização e objetivo, uma segunda seção com o tratamento teórico-analítico, uma terceira com os procedimentos metodológicos, uma quarta com a discussão e análise dos resultados encontrados e por fim as considerações finais à guisa de conclusão.

2. Inovação, sistemas de inovação e desenvolvimento na perspectiva neo-schumpeteriana

A compreensão do papel da CT&I no desenvolvimento socioeconômico exige um enquadramento teórico capaz de explicar como o conhecimento, a mudança tecnológica e as interações institucionais moldam trajetórias de crescimento. Nesse sentido, a perspectiva neo-schumpeteriana oferece um arcabouço robusto para analisar a dinâmica inovativa, ao enfatizar a centrali-

dade dos processos de inovação, dos sistemas de inovação e das relações entre Estado, empresas e instituições científicas. As subseções a seguir aprofundam essa abordagem, discutindo desde os fundamentos da inovação como motor do desenvolvimento até a importância das interações sistêmicas, da dimensão territorial, do papel estratégico do Estado e dos desafios contemporâneos associados à sustentabilidade. Esse conjunto de elementos fornece a base conceitual necessária para compreender a evolução das políticas de CT&I no Brasil e, particularmente, para analisar a capacidade de Alagoas em estruturar um ecossistema de inovação capaz de reduzir assimetrias regionais e promover desenvolvimento sustentável.

2.1 Inovação como motor do desenvolvimento econômico

A perspectiva neo-schumpeteriana parte da premissa de que o desenvolvimento econômico é impulsionado por processos contínuos de inovação, aprendizado e mudança tecnológica. Inspirada nas contribuições originais de Schumpeter, essa abordagem enfatiza que o crescimento não decorre apenas da acumulação de fatores tradicionais, mas da capacidade de gerar, difundir e utilizar novos conhecimentos. A inovação, nesse sentido, é um processo dinâmico, cumulativo e incerto, que envolve múltiplos atores e depende de condições institucionais favoráveis (Freeman, 1987; Dosi, 1988).

No Brasil, essa visão encontra eco na literatura que reconhece a política de CT&I como vetor estratégico para o desenvolvimento socioeconômico, ao promover avanços científicos, fortalecer a competitividade industrial e melhorar a qualidade de vida da população (Cavalcante, 2010; Oliveira, 2016).

2.2 Sistemas de inovação: interações, instituições e aprendizado

A abordagem neo-schumpeteriana consolidou-se com o conceito de Sistemas de Inovação, que destaca a importância das interações entre empresas, universidades, institutos de pesquisa, governo e demais instituições para a geração e difusão de inovações (Lundvall, 1992; Nelson, 1993). Esses sistemas são estruturados por normas, políticas, rotinas e mecanismos de coordenação que moldam o comportamento dos agentes e influenciam suas trajetórias tecnológicas.

A inovação, portanto, não é resultado de esforços isolados, mas de processos coletivos de aprendizado e cooperação. A articulação entre universidades, institutos de pesquisa e setor produtivo é essencial para transformar conhecimento

científico em produtos e serviços que atendam às demandas sociais e de mercado (Gonçalves-Alvim; Marino, 2022b).

Além disso, os *spillovers* de conhecimento – fluxos informais e formais de saberes entre instituições – desempenham papel central na dinâmica inovativa, ampliando a capacidade competitiva dos territórios (Montenegro; Diniz; Simões, 2016b; Garcia, 2017b).

2.3 A dimensão territorial da inovação e as assimetrias regionais

A perspectiva neo-schumpeteriana reconhece que a inovação é profundamente territorializada. Regiões com maior densidade científica, infraestrutura tecnológica e redes de cooperação tendem a apresentar maior dinamismo inovativo, reforçando trajetórias de desenvolvimento cumulativas (Garcia *et al*., 2022a). No Brasil, entretanto, persistem fortes assimetrias regionais na distribuição das capacidades científicas e tecnológicas, resultado da concentração histórica de universidades, institutos de pesquisa e investimentos públicos nas regiões mais desenvolvidas (Fagundes; Cavalcante; Ramacciotti, 2005b; Cavalcante, 2011b).

Essas desigualdades limitam a difusão da inovação e restringem o potencial competitivo de estados com menor densidade científica, como Alagoas. A proximidade geográfica entre agentes econômicos e científicos facilita a circulação de conhecimento e fortalece a capacidade inovadora dos territórios, reforçando a importância de políticas regionais de CT&I.

2.4 O papel do estado nos sistemas de inovação

O Estado desempenha papel central na perspectiva neo-schumpeteriana, atuando como indutor, coordenador e financiador das atividades de CT&I. Em países de industrialização tardia, como o Brasil, sua atuação é ainda mais crucial para reduzir incertezas, estimular investimentos privados e construir capacidades científicas e tecnológicas (Freeman, 1987; Nelson, 1993). A literatura destaca que políticas públicas consistentes, instrumentos de fomento e instituições estáveis são fundamentais para orientar trajetórias tecnológicas de longo prazo, especialmente em contextos marcados por assimetrias regionais e restrições estruturais.

No contexto brasileiro, instrumentos como as conferências nacionais de CT&I, os fundos setoriais, as políticas de formação de recursos humanos e a atuação das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) têm contribuído para a consolidação de capacidades científicas e tecnológicas (Gonçalves-Alvim; Marino, 2022b). As

FAPs, em particular, desempenham papel estratégico na articulação entre academia, setor produtivo e governo, fortalecendo os sistemas estaduais de inovação e ampliando a capilaridade das políticas de CT&I no território nacional. A autonomia dos governos subnacionais, articulada por meio de instâncias como o CONSECTI e o CONFAP, reforça a capacidade de coordenação e de implementação de agendas próprias de inovação.

Mazzucato (2014) aprofunda a compreensão do papel estatal ao argumentar que o Estado não deve ser visto apenas como regulador ou corretor de falhas de mercado, mas como agente empreendedor, capaz de assumir riscos, direcionar investimentos estratégicos e criar mercados inteiramente novos. Para a autora, as principais inovações disruptivas das últimas décadas – como as tecnologias digitais, a biotecnologia e as energias renováveis – só emergiram graças a investimentos públicos de longo prazo, realizados em estágios iniciais de incerteza elevada.

Essa perspectiva amplia o entendimento do papel estatal nos sistemas de inovação, destacando que políticas orientadas por missões, sustentadas por instituições fortes e por mecanismos de financiamento estáveis, são essenciais para impulsionar trajetórias tecnológicas transformadoras.

No caso brasileiro, essa visão dialoga diretamente com a necessidade de fortalecer instrumentos de fomento, reduzir incertezas e coordenar esforços entre diferentes níveis de governo para consolidar sistemas estaduais de inovação mais robustos, inclusivos e capazes de enfrentar desafios sociais complexos.

2.5 Inovação, sustentabilidade e desafios contemporâneos

A crescente complexidade dos desafios contemporâneos – como mudanças climáticas, eventos extremos e demandas por sustentabilidade – reforça a necessidade de políticas de CT&I robustas e articuladas. A insuficiência de investimentos públicos compromete a capacidade de resposta a problemas que exigem soluções tecnológicas avançadas, como evidenciado pelos eventos climáticos extremos no Rio Grande do Sul em 2024 (Simões Santos; Teles; Winter, 2023b). Nesse contexto, é fundamental reconhecer que, como argumenta Perez (2021), revoluções tecnológicas só produzem desenvolvimento inclusivo e sustentável quando acompanhadas por transformações institucionais capazes de orientar o progresso técnico para missões sociais e ambientais, especialmente aquelas relacionadas à transição verde.

A literatura destaca que a pesquisa científica e a inovação tecnológica são essenciais para o desenvolvimento de soluções limpas, eficientes e resilientes, es-

pecialmente em áreas como energias renováveis, agricultura sustentável e tecnologias ambientais (Gonçalves-Alvim; Marino, 2022b; Francisco, 2019b). Assim, a CT&I torna-se elemento indispensável para o desenvolvimento sustentável e para a construção de sociedades mais resilientes.

Além da perspectiva neo-schumpeteriana, a discussão sobre inovação e sustentabilidade pode ser enriquecida pelo diálogo com a economia ecológica, campo que enfatiza os limites biofísicos do crescimento econômico e a necessidade de reorganizar os sistemas produtivos dentro da capacidade de suporte dos ecossistemas. Autores como Herman Daly (1996), Joan Martínez-Alier (2007) e Robert Costanza (1991) argumentam que a inovação tecnológica, embora essencial, não é suficiente para enfrentar crises ambientais profundas se não estiver acompanhada de transformações institucionais e de mudanças no uso de recursos naturais. Essa preocupação dialoga com Perez (2010), que destaca que a transição digital só alcançará seu "período de ouro" se estiver integrada a uma transição verde, capaz de reduzir pressões ambientais e ampliar a resiliência social.

A economia ecológica destaca que trajetórias tecnológicas intensivas em energia e materiais – típicas de economias periféricas – tendem a agravar vulnerabilidades socioambientais, especialmente em contextos marcados por desigualdades regionais, como o brasileiro. Um exemplo emblemático dessa dinâmica é o desastre ambiental provocado pela Braskem em Maceió, decorrente da exploração de sal-gema em larga escala, que resultou no afundamento de bairros inteiros, deslocamento de milhares de famílias e danos ambientais irreversíveis.

Esse caso evidencia como modelos de desenvolvimento baseados na exploração intensiva de recursos naturais, sem adequada regulação, monitoramento científico e investimento em tecnologias seguras, podem gerar impactos socioambientais devastadores. Assim, políticas de CT&I orientadas para a sustentabilidade devem priorizar inovações que reduzam a pressão sobre os ecossistemas, ampliem a resiliência climática e promovam justiça ambiental, articulando ciência, tecnologia e políticas públicas em torno de missões socioambientais. Essa abordagem converge com o debate apresentado no artigo ao reforçar que a insuficiência de investimentos em CT&I compromete não apenas a competitividade econômica, mas também a capacidade dos estados – como Alagoas – de responder a desafios ambientais complexos e de construir trajetórias de desenvolvimento verdadeiramente sustentáveis.

3. Procedimentos metodológicos

Este estudo adota uma abordagem qualitativa e quantitativa, estruturada como um estudo de caso sobre a política de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no estado de Alagoas entre 2000 e 2024. A combinação de métodos permite analisar, de forma integrada, o marco regulatório, os instrumentos de fomento implementados no período e a infraestrutura científica e tecnológica. Segundo Yin (2015), o estudo de caso é apropriado quando se busca compreender fenômenos contemporâneos em profundidade, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidas.

3.1 Delineamento da pesquisa: estudo de caso

O estudo de caso foi selecionado como estratégia metodológica por possibilitar a investigação detalhada de um contexto específico – o ecossistema de CT&I alagoano –, permitindo a articulação entre múltiplas fontes de evidência. Gil (2019) destaca que essa estratégia é adequada para estudos que envolvem políticas públicas, dada sua capacidade de integrar informações documentais, estatísticas e institucionais.

3.2 Abordagem qualitativa

A abordagem qualitativa adotada neste estudo busca compreender em profundidade os aspectos normativos, institucionais e organizacionais que estruturam a política de CT&I em Alagoas. Essa abordagem permite interpretar significados, identificar padrões e analisar a lógica interna dos documentos, das instituições e dos atores envolvidos, valorizando a compreensão contextualizada dos fenômenos. Por meio da pesquisa documental, da análise de conteúdo e da análise institucional, a investigação qualitativa possibilita captar nuances que não seriam reveladas apenas por indicadores numéricos, contribuindo para um diagnóstico mais completo e interpretativo da política pública.

Quadro 1 – Fontes documentais utilizadas na pesquisa

Categoria de documento	Descrição	Finalidade da pesquisa
Legislação estadual (leis, decretos, resoluções e marcos regulatórios)	Normas jurídicas que estruturam a política de CT&I em Alagoas.	Identificar o marco regulatório, compreender a evolução normativa e analisar os instrumentos legais de fomento.
Planos estaduais de CT&I e planos plurianuais (PPAs)	Documentos de planejamento estratégico e orçamentário do governo estadual.	Avaliar prioridades, metas, diretrizes e alocação de recursos destinados à CT&I ao longo do período analisado.
Relatórios de gestão da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) e da SECTI	Documentos institucionais que apresentam ações, programas, investimentos e resultados anuais.	Examinar a execução das políticas, os investimentos realizados e o desempenho institucional.
Documentos do CONSECTI e do CONFAP	Atas, resoluções, diretrizes e relatórios produzidos por instâncias nacionais de articulação da CT&I.	Compreender a articulação federativa, o alinhamento entre políticas estaduais e nacionais e o papel das FAPs no sistema brasileiro de CT&I.

Fonte: Elaboração própria, 2026.

A seleção dos documentos segue critérios de pertinência temática, temporalidade e relevância institucional, conforme orienta Cellard (2012).

3.3 Abordagem quantitativa

A abordagem quantitativa utilizada neste estudo tem como finalidade analisar, de forma objetiva e mensurável, a evolução dos investimentos, da infraestrutura e dos resultados associados à política de CT&I em Alagoas. Por meio da coleta e tratamento de indicadores provenientes de bases oficiais, essa abordagem permite identificar tendências, padrões e variações ao longo do período de 2000 a 2024, conforme Quadro 2, oferecendo uma visão estruturada sobre o desempenho do estado em termos de produção científica, capacidade inovativa e alocação de recursos. A análise quantitativa complementa a investigação qualitativa ao fornecer evidências empíricas que fortalecem o diagnóstico e possibilitam comparações temporais e territoriais fundamentadas.

Quadro 2 – Fontes de dados quantitativos utilizadas na pesquisa

Fonte	Descrição	Tipo de informação fornecida	Finalidade da pesquisa
IBGE (PINTEC, Diretório de Empresas)	Bases estatísticas nacionais sobre inovação e estrutura produtiva.	Dados sobre atividades inovativas, P&D empresarial, estrutura das firmas e indicadores econômicos.	Analisar o comportamento inovador das empresas e a dinâmica produtiva em Alagoas.
FAPEAL (editais, bolsas, investimentos)	Dados administrativos da fundação estadual de amparo à pesquisa.	Investimentos, programas, bolsas, projetos financiados e execução orçamentária.	Medir o esforço estadual em CT&I e a atuação da FAPEAL como agente de fomento.
Portal da Transparência do Estado de Alagoas	Sistema oficial de execução orçamentária e financeira.	Informações sobre despesas, receitas, convênios e execução de políticas públicas.	Verificar a alocação de recursos públicos destinados à CT&I.

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Os indicadores selecionados estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Síntese dos indicadores de CT&I

Indicadores	Abrangência	Descrição	Fontes de dados
Investimentos públicos em CT&I	Gastos governamentais destinados à ciência, tecnologia e inovação	Orçamento do MCTI; FNDCT; execução financeira por programa; investimentos estaduais	MCTI, Finep, CNPq, SICONFI, LOA
Número de bolsas, projetos e programas financiados	Apoio direto a pesquisadores, estudantes e instituições	Bolsas de mestrado/doutorado; projetos de pesquisa aprovados; editais de inovação; programas estratégicos	CNPq, CAPES, FAPs, Finep
Infraestrutura científica (ICTs, laboratórios, parques tecnológicos)	Estruturas físicas e institucionais que sustentam a pesquisa	Número de ICTs; laboratórios multiusuários; parques e polos tecnológicos; centros de inovação	MCTI, Mapa das ICTs, ANPROTEC
Atividades inovativas das empresas	Esforços privados em P&D e inovação	Gastos empresariais em P&D; cooperações universidade-empresa; *startups* tecnológicas	PINTEC/IBGE, INPI, RAIS, Sebrae

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Os dados serão organizados em séries históricas e analisados por meio de: estatísticas descritivas; e comparação com médias regionais, nacionais e internacionais, quando pertinente.

3.4 Triangulação dos resultados

Os resultados qualitativos e quantitativos serão integrados por meio de triangulação metodológica, permitindo: confrontar o marco regulatório com a execução orçamentária e os resultados obtidos; avaliar a coerência entre planejamento, implementação e impactos e produzir um diagnóstico robusto sobre a capacidade do estado de estruturar um ecossistema de CT&I capaz de promover desenvolvimento socioeconômico sustentável.

Quadro 4 – Síntese da estratégia metodológica

Etapa	Método	Fontes	Procedimentos	Resultados esperados
1	Estudo de caso	Estado de Alagoas	Delimitação temporal e temática	Definição do escopo analítico
2	Pesquisa documental	Leis, planos, relatórios, atas	Coleta, organização e leitura analítica	Identificação do marco regulatório e institucional
3	Análise de conteúdo	Documentos oficiais	Codificação temática	Categorias analíticas sobre governança, financiamento e instrumentos
4	Análise institucional	FAPEAL, SECTI, ICTs, empresas	Mapeamento de atores e funções	Avaliação da governança e articulação
5	Análise quantitativa	IBGE, MCTI, FAPEAL, Capes, CNPq	Coleta e tratamento de indicadores	Séries históricas e diagnóstico estrutural
6	Triangulação	Todos os dados	Integração qualitativa e quantitativa	Diagnóstico abrangente da política de CT&I

Fonte: Elaboração própria, 2026.

O Quadro 4 sintetiza de forma clara e encadeada a estratégia metodológica adotada, evidenciando um percurso que combina técnicas qualitativas e quantitativas para construir um diagnóstico robusto da política de CT&I em Alagoas. A sequência das etapas – do estudo de caso à triangulação – mostra uma lógica cumulativa: inicia-se pela definição do escopo, avança para a coleta e análise de documentos, aprofunda-se na compreensão institucional e na mensuração de indicadores, e culmina na integração dos achados. Esse arranjo metodológico reforça a consistência analítica do estudo e garante que o diagnóstico final seja abrangente, fundamentado e coerente com a complexidade do tema.

4. Análise e discussão de resultados

A análise dos resultados segue rigorosamente as etapas metodológicas definidas no Quadro 4, articulando evidências qualitativas e quantitativas para construir um diagnóstico abrangente da política de CT&I em Alagoas entre 2000 e 2024. A discussão integra o marco regulatório, os arranjos institucionais, a infraestrutura científica, os programas de fomento e os indicadores de desempenho, permitindo compreender em que medida o estado tem estruturado um ecossistema capaz de reduzir assimetrias regionais e promover desenvolvimento sustentável.

4.1 Caracterização do estudo de caso: o estado de Alagoas

A escolha de Alagoas como estudo de caso se justifica pela combinação de desafios estruturais e esforços recentes de fortalecimento da política de CT&I. Entre 2000 e 2024, o estado apresentou avanços institucionais importantes, como a consolidação da FAPEAL, a criação de instrumentos legais de incentivo à inovação e a ampliação da infraestrutura científica. Contudo, permanece entre as unidades federativas com menor densidade tecnológica, menor participação no esforço nacional de P&D e maior vulnerabilidade socioeconômica.

A delimitação temporal permite observar três momentos distintos: (i) a fase inicial de institucionalização da política (2000-2010); (ii) a expansão de programas e editais (2011-2016); e (iii) o período de restrição fiscal e retomada gradual (2017-2024).

A delimitação temática concentra-se no marco regulatório, na infraestrutura científica e tecnológica, nos programas de fomento e nos indicadores de CT&I, compondo um escopo analítico capaz de revelar a evolução e os limites do Sistema Estadual de Inovação.

4.2 Marco regulatório e institucional da CT&I em Alagoas

A pesquisa documental revelou que o marco regulatório de CT&I em Alagoas avançou de forma gradual, acompanhando tendências nacionais, mas com especificidades locais. A criação da FAPEAL, ainda nos anos 1990, foi o primeiro passo para a institucionalização da política científica no estado. A partir dos anos 2000, leis estaduais, decretos e planos plurianuais passaram a incorporar metas e diretrizes voltadas à pesquisa, inovação e formação de recursos humanos.

A promulgação da Lei Estadual de Inovação representou um marco importante, ao estabelecer mecanismos de cooperação entre Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e empresas, prever ambientes promotores de inovação e regulamentar o uso de recursos públicos para atividades inovativas. Relatórios e atas analisados indicam, contudo, que a implementação desses instrumentos enfrentou limitações decorrentes de restrições orçamentárias, baixa articulação interinstitucional e ausência de uma estratégia de longo prazo.

Ainda assim, observa-se um esforço crescente de alinhamento às diretrizes nacionais, especialmente após a criação do Marco Legal de CT&I (Lei 13.243/2016), que estimulou revisões normativas e a ampliação de instrumentos de fomento no estado.

O marco legal da CT&I em Alagoas passou por uma reformulação significativa com a promulgação da nova Lei Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação em 2023. Essa legislação incorporou instrumentos modernos de incentivo à inovação, como o *sandbox* regulatório, contratos de soluções inovadoras e bônus tecnológico, além de alinhar-se ao Marco Legal das *Startups*. Programas estratégicos como Oxe*Tech*, *Mentoring Team* e Geração do Hoje foram criados para estimular a qualificação profissional e a incubação de ideias inovadoras, ampliando o alcance da política de CT&I para além dos centros acadêmicos tradicionais.

O Quadro 5 apresenta a evolução do marco regulatório da política pública do estado de Alagoas ao longo de mais de três décadas e revela um processo contínuo de fortalecimento institucional, ampliação de competências e modernização da gestão pública voltada à ciência, tecnologia e inovação em Alagoas. A fundação da instituição, em 1990, por meio da Lei Complementar nº 05, marca o início de sua trajetória como órgão responsável por fomentar a pesquisa no estado, ainda com estrutura incipiente e diretrizes gerais. No ano seguinte, a instituição passa a operar dentro do regime jurídico único dos servidores públicos estaduais, o que estabelece bases mais sólidas para sua organização administrativa e funcional.

A partir de 2002, observa-se uma mudança significativa: a FAPEAL é reestruturada e deixa de ser uma entidade de direito privado para assumir natureza jurídica de direito público. Essa transformação confere maior estabilidade, legitimidade e capacidade de atuação, preparando o terreno para a profissionalização de sua equipe, consolidada em 2004 com a criação da carreira específica dos profissionais da Fundação. Esse movimento representa um salto qualitativo, pois fortalece a autonomia administrativa e a capacidade técnica necessárias para a execução de políticas de fomento mais complexas.

Quadro 5 – Cronologia do marco regulatório

Ano	Norma	Conteúdo principal
1990	Lei Complementar nº 05, de 27/09/1990	Institui a FAPEAL e define suas diretrizes iniciais.
1991	Lei nº 5.247, de 26/07/1991	Institui o regime jurídico único dos servidores públicos civis do estado de Alagoas, autarquias e fundações públicas.
2002	Lei Complementar nº 20, de 04/04/2002	Reestrutura a FAPEAL, transformando sua natureza jurídica de direito privado para direito público.
2004	Lei nº 6.527, de 23/11/2004	Cria a carreira dos profissionais da FAPEAL.
2009	Lei nº 7.117, de 12/11/2009	Estabelece incentivos à pesquisa científica, tecnológica, inovação e proteção da propriedade intelectual no estado.
2022	Lei Delegada nº 48, de 30/12/2022	Institui o modelo de gestão da administração pública estadual e define a estrutura de cargos da FAPEAL.
2023	Lei nº 8.956, de 04/09/2023	Institui a Política Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de Alagoas, com diretrizes para financiamento e apoio à pesquisa e inovação.

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Em 2009, o marco regulatório avança no sentido de ampliar o escopo de atuação da FAPEAL. A Lei nº 7.117 introduz incentivos à pesquisa científica e tecnológica, à inovação e à proteção da propriedade intelectual, alinhando o estado às tendências nacionais de integração entre academia, setor produtivo e sociedade. A Fundação passa, então, a desempenhar papel mais estratégico, atuando não apenas como financiadora, mas como indutora de inovação e desenvolvimento tecnológico.

A modernização da gestão pública ganha força em 2022, quando a Lei Delegada nº 48 reorganiza a administração estadual e redefine a estrutura de cargos da FAPEAL. Essa atualização reflete a necessidade de adequar a instituição às demandas contemporâneas de governança, eficiência e transparência, especialmente em um cenário em que a ciência e a inovação se tornam cada vez mais centrais para o desenvolvimento socioeconômico.

O ciclo se consolida em 2023, com a instituição da Política Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação pela Lei nº 8.956. Essa norma estabelece diretrizes claras para o financiamento, apoio e promoção da pesquisa e da inovação, reforçando o papel da FAPEAL como órgão central na execução dessa política. Trata-se do ponto mais avançado da trajetória regulatória, pois insere a CT&I como po-

lítica estratégica de Estado, com visão sistêmica e instrumentos de longo prazo.

Assim, a análise do conjunto normativo evidencia um percurso marcado pela institucionalização progressiva, pela ampliação das atribuições e pela modernização da estrutura administrativa. A FAPEAL evolui de uma fundação recém-criada para uma instituição robusta, alinhada às políticas nacionais e preparada para liderar o desenvolvimento científico e tecnológico de Alagoas.

A promulgação da nova Lei Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de Alagoas em setembro de 2023 (Lei nº 8.956) representa um marco regulatório decisivo para o fortalecimento do ecossistema de inovação no estado. Essa legislação atualiza e substitui a versão anterior de 2009, incorporando instrumentos modernos, flexíveis e alinhados às transformações tecnológicas e sociais que marcaram as últimas décadas – especialmente aquelas catalisadas pela pandemia da Covid-19.

Entre os principais avanços, destaca-se a introdução do *sandbox* regulatório, mecanismo que permite a experimentação de produtos, serviços e modelos de negócio inovadores em ambientes controlados, com menor rigidez normativa. Essa abordagem favorece a agilidade na testagem de soluções tecnológicas, reduzindo barreiras regulatórias e estimulando a criação de *startups* e empresas de base tecnológica.

Outro instrumento relevante é a possibilidade de contratos de soluções inovadoras, que permite ao poder público contratar diretamente produtos ou serviços que apresentem caráter inovador, mesmo que ainda estejam em fase de desenvolvimento. Essa medida rompe com a lógica tradicional das compras públicas, viabilizando a aquisição de tecnologias emergentes e incentivando a inovação no setor público.

A lei também institui o bônus tecnológico, um incentivo financeiro que pode ser concedido a empresas ou instituições que desenvolvam projetos de pesquisa aplicada, inovação ou transferência de tecnologia. Esse mecanismo busca atrair investimentos privados, estimular parcerias com universidades e ampliar a competitividade das empresas alagoanas.

Além disso, a legislação estadual harmoniza-se com o Marco Legal das *Startups* (Lei Complementar Federal nº 182/2021), promovendo maior segurança jurídica, simplificação de processos e estímulo à criação de ambientes colaborativos de inovação. A nova lei facilita a operação de *startups* no estado, permitindo acesso a editais públicos, subvenções econômicas e programas de aceleração, como o Geração do Hoje e o *Mentoring Team*, ambos voltados à capacitação técnica e à inserção internacional de empreendedores.

Outro aspecto inovador da legislação é o reconhecimento da vulnerabilidade digital e das tecnologias sociais como dimensões estratégicas da política pública

de CT&I. Isso amplia o escopo da inovação para além do setor produtivo, incorporando ações voltadas à inclusão digital, à equidade social e ao desenvolvimento sustentável.

A nova lei fortalece o papel do Estado como indutor da inovação, ao estabelecer diretrizes claras para o financiamento de projetos, a criação de ambientes especializados – como o Centro de Inovação do Polo Tecnológico do Jaraguá (CIPT) – e a articulação entre universidades, empresas, investidores e sociedade civil. Com isso, Alagoas consolida uma política de CT&I moderna, inclusiva e alinhada às melhores práticas nacionais e internacionais.

O que torna a legislação alagoana especialmente relevante é sua visão sistêmica e inclusiva. Ao reconhecer a inovação como instrumento de transformação social, econômica e ambiental, a lei amplia o escopo da CT&I para além da competitividade empresarial, incorporando dimensões como: Inclusão digital e equidade territorial; Formação de capital humano em regiões vulneráveis; Fomento à inovação social e tecnologias limpas.

Alagoas se destaca por ter uma das legislações mais recentes e completas, com forte alinhamento ao Marco Legal das *Startups* e à Lei Federal nº 13.243/2016. A inclusão de tecnologias sociais e vulnerabilidade digital como eixos estratégicos é um diferencial que amplia o impacto da CT&I para além da competitividade econômica.

4.3. Categorias analíticas da política de CT&I: governança, financiamento e instrumentos

A análise de conteúdo dos documentos oficiais permitiu identificar três categorias centrais que estruturam a política de CT&I em Alagoas:

i) Governança

Os documentos destacam a importância da coordenação entre FAPEAL, SECTI, ICTs e demais órgãos governamentais. Entretanto, a governança ainda é fragmentada, com sobreposição de competências e baixa integração. A ausência de um conselho estadual atuante limita a capacidade de planejamento estratégico das ações de longo prazo.

Apesar dessas fragilidades, observa-se a presença de arranjos cooperativos que ampliam a capacidade de ação do estado. A parceria entre o CONFAP e a FAPEAL resultou na publicação de editais conjuntos voltados à cooperação científica e tecnológica entre pesquisadores brasileiros e internacionais, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Editais CONFAP/FAPEAL (2017-2019)

Ano	Edital	Nome
2017	02/2017	*Researcher Links Workshops* Confap/Fapeal.
	04/2017	*Researcher Connect* desenvolvimento de habilidades em comunicação científica
	05/2017	*Call for Expression of Interest*
	06/2017	*Mobility Confap Italy Call*
	10/2017	Chamada Pública UK-*Brazil for Health Systems Research Networks*
	14/2017	*Water JPI Transnational Joint Call*
	15/2017	*Research Mobility*
2018	06/2018	*Mobility Confap Italy Call*
	07/2018	ERC/CONFAP/CNPq/FAPEAL
	10/2018	ERC/CONFAP/CNPq/FAPEAL
	03/2018	*Researcher Links*
2019	06/2019	*Mobility Confap Italy Call*
	08/2019	BiodivERSA
	14/2019	CONFAP MAECI
	S/N	FAMELAB BRASIL 2020
	S/N	Mobilidade de estudantes de doutorado brasileiros para Alemanha – DAAD

Fonte: FAPEAL, (2024).

Esses instrumentos demonstram que, mesmo em um contexto de restrições fiscais e baixa densidade tecnológica, a governança estadual consegue se conectar a redes nacionais e internacionais de fomento, ampliando oportunidades de pesquisa e inserção global. A partir de 2020 houve uma expansão nos editais em parceria com o CONFAP, como demonstrado no Quadro 7.

No plano regional, a cooperação entre estados tem se mostrado ainda mais estratégica diante da sazonalidade dos recursos federais. A articulação entre universidades, FAPs, institutos públicos de pesquisa e setor produtivo constitui um mecanismo essencial para a transferência de tecnologia e para a aplicação prática do conhecimento científico, contribuindo para a inovação e o desenvolvimento econômico. No Nordeste, essa dinâmica tem se consolidado por meio de aglomerados regionais de colaboração, com destaque para o Consórcio Nordeste, que busca integrar esforços e recursos para fortalecer a infraestrutura científica e tecnológica da região.

Quadro 7 – Editais CONFAP/FAPEAL (2019-2024)

Ano	Edital	Nome
2020	02/2020	Chamada *Aquatic Pollutants* 2020
	03/2020	*Research and Innovation Action* (RIA) – Desenvolvimento de terapêutica e diagnóstico para combater infecções por coronavírus
	04/2020	*Grand Challenges Explorations*
2021	S/N	ERC/CONFAP/CNPq/FAPEAL
2023	S/N	Programa para doutorado na Alemanha – DAAD/CONFAP/FAPEAL
	S/N	Chamada Transacional Conjunta Biodiversa+ 2023 (BIODIVNBS)
	S/N	Water4All 2023 – Serviços do Ecossistema Aquático
	S/N	UK *Academies – Academy of Medical Science: UK/DAC – listed countries networks*
	S/N	UK *Academies – British Academy: ODA International Interdisciplinary Reseaech Projects* 2024
	S/N	UK *Academies* –
	S/N	*Royal Society: International Collaboration Awards – International Science Partnerships Fund*
	S/N	*Mobility* CONFAP *Italy* 2023
	S/N	Florestas Tropicais: Implicações Globais e Ações Urgentes – Florestas 2024
	S/N	Programa de Auxílio para Doutorandos com Bolsa Nacional – DAAD/CONFAP/FAPEAL
	S/N	Chamada CONFAP/FAPEAL Marie Skodowska-Curie Intercambio de Pessoal – MCSA 2024
2024	S/N	Chamada CONFAP/FAPEAL & Conselho Nacional de Pesquisa da Itália (CNR) 2024
	S/N	ERC IA 2024
	S/N	Chamada Transacional Conjunta CONFAP/FAPEAL – Water for Circular Economy 2024

Fonte: FAPEAL, (2024).

Nesse arranjo, as FAPs desempenham papel central. Entre 2014 e 2016, as nove FAPs nordestinas publicaram 316 editais, apoiando eventos, publicações, programas de pós-graduação e pesquisas, o que evidencia o esforço coletivo de fortalecimento institucional. Além disso, essas fundações têm articulado parcerias com instituições como o Banco do Nordeste (BNB), ampliando o volume de recursos destinados à CT&I e criando condições mais favoráveis para enfrentar desigualdades regionais históricas.

Essas iniciativas regionais e nacionais revelam que, embora a governança estadual de CT&I em Alagoas apresente limitações estruturais, ela é parcialmente compensada por mecanismos de cooperação multiescalar. A capacidade de articular-se com redes externas – sejam elas interestaduais, nacionais ou internacionais – constitui um dos elementos mais dinâmicos do sistema, contribuindo para ampliar o alcance das políticas de fomento e para inserir o estado em circuitos mais amplos de produção científica e tecnológica.

ii) Financiamento

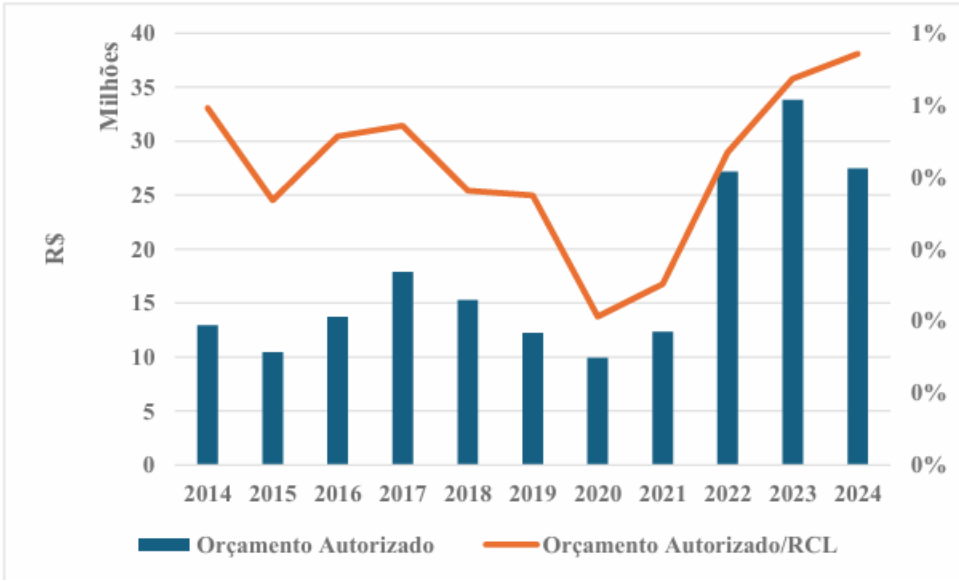
A categoria financiamento revela forte dependência de recursos estaduais, com oscilações significativas ao longo do período analisado. A participação em editais federais e parcerias com o CNPq e a CAPES contribuiu para mitigar restrições, mas não compensou a baixa capacidade de investimento local.

No caso de Alagoas, a FAPEAL dispõe de um conjunto diversificado de fontes de financiamento previstas em seu estatuto – incluindo dotações orçamentárias estaduais, rendas patrimoniais, prestação de serviços, convênios, doações e receitas provenientes de propriedade intelectual. Apesar dessa variedade formal, a execução orçamentária mostra que a maior parte dos recursos efetivamente mobilizados provém do Tesouro Estadual, transferidos em regime de duodécimos, o que reforça a vulnerabilidade da política de CT&I às flutuações fiscais do governo estadual.

A fundação também possui prerrogativas fazendárias e imunidades tributárias que ampliam sua capacidade de gestão financeira, permitindo celebrar convênios e captar recursos adicionais junto a instituições públicas e privadas. Contudo, tais mecanismos têm sido utilizados de forma complementar, e não como fontes estruturantes de financiamento. Assim, embora exista um arcabouço legal que possibilita múltiplas modalidades de captação, o padrão predominante permanece marcado pela dependência do orçamento estadual e pela limitada exploração de receitas alternativas.

A evolução do financiamento da FAPEAL ao longo do período analisado, apresentado no Gráfico 1 confirma a forte dependência do orçamento estadual e a instabilidade estrutural da política de CT&I em Alagoas. O Gráfico 1 evidencia oscilações significativas no orçamento autorizado entre 2014 e 2020, período marcado por restrições fiscais que limitaram a capacidade de investimento da fundação.

Gráfico 1 – Orçamento autorizado e orçamento autorizado/RCL. FAPEAL, 2014-2024



Fonte: FAPEAL, (2024).

Mesmo com diversas fontes formais de financiamento – como dotações estaduais, rendas patrimoniais, convênios, doações e receitas de propriedade intelectual – a execução orçamentária revela que o Tesouro Estadual continua sendo a principal fonte efetiva de recursos, tornando o financiamento dependente das oscilações da Receita Corrente Líquida (RCL). Isso se expressa na queda da proporção do orçamento da FAPEAL em relação à RCL até 2020, indicando perda de prioridade da CT&I. A partir de 2021, observa-se uma inflexão, com aumento do orçamento autorizado e de sua participação na RCL, sugerindo um movimento recente de recomposição. Ainda assim, o padrão estrutural permanece: parcerias federais e cooperações institucionais aliviam parcialmente as restrições, mas não substituem a centralidade – e o limite – do financiamento estadual.

iii) Instrumentos de fomento

Os instrumentos identificados incluem bolsas de formação, auxílios, editais de pesquisa, programas de inovação, apoio a eventos científicos e cooperações com empresas. Apesar da diversidade, muitos programas apresentam baixa continuidade, dificultando a consolidação de trajetórias de pesquisa e inovação.

Houve crescimento no número de bolsas de iniciação científica, mestrado e doutorado, especialmente entre 2010 e 2016. Contudo, a oferta de bolsas e editais sofreu retração após 2017, refletindo restrições fiscais. A distribuição por áreas do conhecimento mostra concentração em ciências humanas e sociais, com

menor presença em áreas tecnológicas.

A FAPEAL ofertou 370.690 bolsas a 57.266 beneficiários (Tabela 1) distribuídas entre formação acadêmica e programas específicos de apoio técnico, iniciação científica, políticas públicas e convênios. Os programas temporários, como o Convênio SEDUC, representaram mais de 80% das bolsas em 2022 e 2024, isso evidencia que a expansão do total de bolsas depende de iniciativas conjunturais, frequentemente associadas a parcerias setoriais e não de uma política contínua de formação de recursos humanos. Assim, o fomento estadual é marcado por forte oscilação, por programas episódicos e baixa capacidade de sustentação de longo prazo.

Tabela 1 –.Bolsas de Apoio e Programas Específicos. FAPEAL, 2015-2024

Categoria / Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Apoio Técnico	743	485	529	535	527	542	505	1184	510	2802
EMATER	–	1104	1002	912	933	992	821	–	865	840
PACQUALI	–	0	0	190	240	275	264	130	350	–
PDPP	–	124	136	143	124	28	133	212	150	141
PIBIC Jr.	–	–	–	100	100	87	9	50	1000	1100
Iniciação Científica	3034	4171	4142	4537	4389	4338	4329	4683	4308	5027
SEDUC (Mentor e Monitor)	–	–	–	–	–	–	–	164336	60962	61057
Total (Nível Específico)	3777	5884	5809	6227	6263	6227	6072	171509	67925	71317
Total geral	5289	6412	6877	8855	7391	7139	8592	174617	71729	73789

Fonte: Elaboração própria (2026).

O mesmo padrão aparece nos auxílios à pesquisa e às atividades científicas, apresentados no Quadro 8. Entre 2015 e 2024, a FAPEAL realizou 773 ações, incluindo 213 participações em eventos, 307 auxílios à pesquisa e 253 eventos organizados. Houve picos pontuais - como o aumento de participações em eventos em 2019 e o expressivo volume de auxílios à pesquisa em 2022 - seguidos de reduções nos anos subsequentes. A queda abrupta na organização de eventos em 2020, com apenas uma ação registrada, ilustra a vulnerabilidade desses instrumentos a choques externos, como a pandemia, mas também a ausência de mecanismos de continuidade capazes de amortecer tais impactos.

A trajetória dos editais publicados entre 2014 e 2024 reforça essa dinâmica de expansão acompanhada de forte oscilação. O número de editais variou de 5 a

20 por ano, com crescimento gradual das parcerias e diversificação dos arranjos institucionais.

Quadro 8 – Quantitativo de total de auxílios ofertados pela FAPEAL, 2015-2024

Editais	2015-2024
Auxílio à Participação em reunião Certificada no Brasil ou no Exterior – ARC	213
Auxílio à Pesquisa – ACPT	307
Auxílio à Organização de Eventos Científicos – AORC	253
Total	**773**

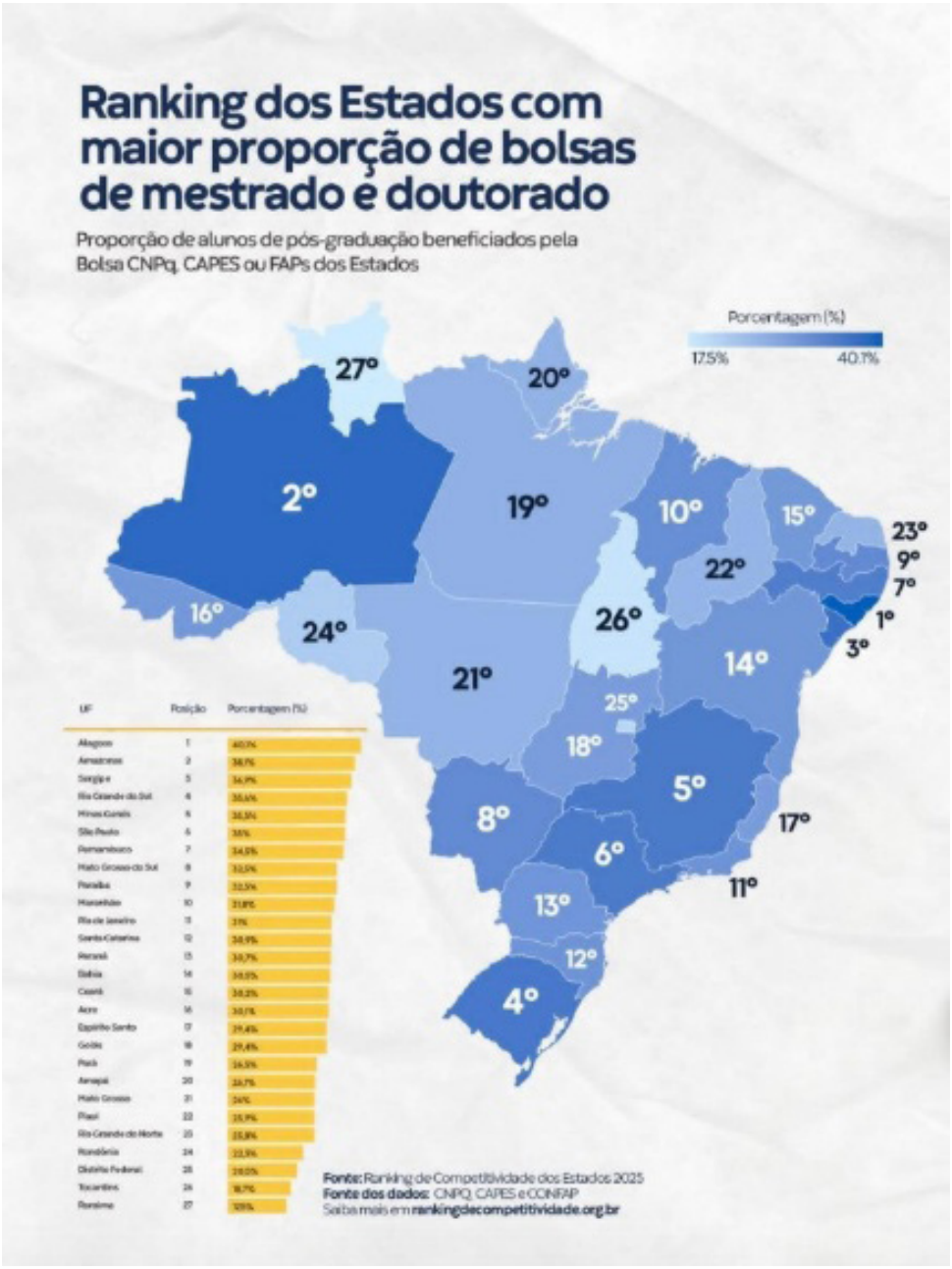
Fonte: Elaboração própria (2026).

Após um aumento consistente entre 2014 e 2017, seguido de queda em 2018, observa-se um novo pico em 2019, impulsionado por parcerias com entidades alagoanas e internacionais. Os anos de 2020 e 2021 sofreram forte retração devido à pandemia, com apenas 5 editais em 2021 – o menor número da série. A partir de 2022, há uma recuperação significativa, culminando em 2024 com o maior volume da década (20 editais), marcado por ampliação das parcerias internacionais e fortalecimento das cooperações com órgãos estaduais.

Essa trajetória evidencia capacidade de adaptação e resiliência institucional, mas também confirma que a oferta de editais é altamente sensível ao contexto fiscal e político, reforçando a natureza descontínua dos instrumentos de fomento.

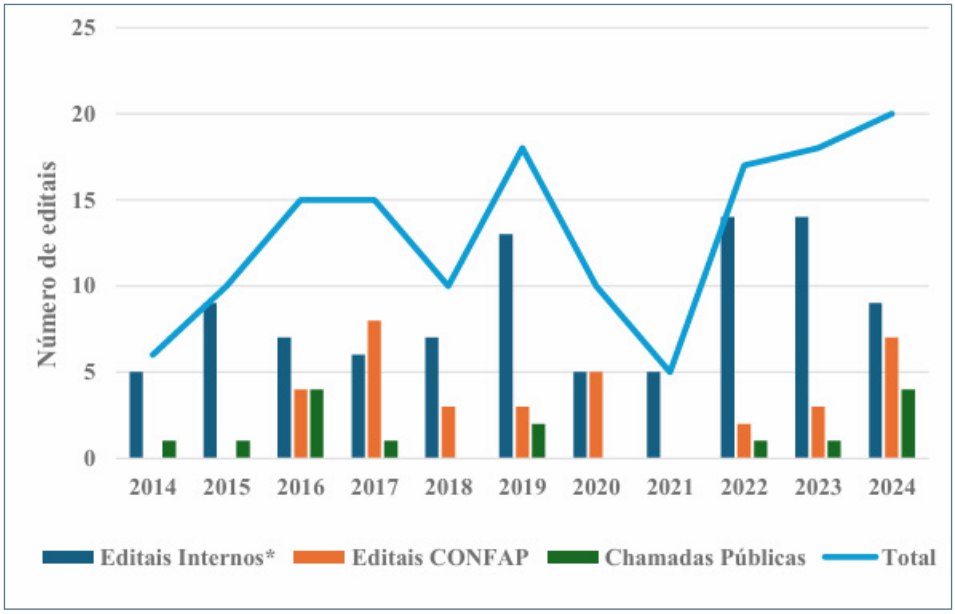
A análise da proporção de bolsistas de pós-graduação na Figura 1 mostra que Alagoas ocupa a primeira posição nacional, com 40,7% dos estudantes beneficiados por bolsas de mestrado e doutorado. Embora esse resultado possa sugerir um sistema de pós-graduação fortalecido, uma leitura crítica indica que a elevada proporção de bolsistas está associada ao tamanho reduzido do sistema estadual e à forte dependência de financiamento público para sua manutenção. Em estados com maior densidade de programas e maior número absoluto de estudantes, a proporção tende a ser menor, não por fragilidade, mas pela maior heterogeneidade e escala dos sistemas. Assim, o desempenho de Alagoas no ranking reflete mais a necessidade de apoio financeiro para sustentar programas emergentes do que a maturidade do sistema de pós-graduação.

Figura 1 – Ranking dos estados com maior proporção de bolsas de mestrado e doutorado: Proporção de alunos de pós-graduação beneficiados pela Bolsa CNPq, CAPES ou FAPs dos estados



Fonte: CNPq, CAPES e CONFAP, (2025).

Gráfico 2 – Editais internos, CONFAP e chamadas públicas. FAPEAL, 2014-2024



Fonte: Elaboração própria (2026).

Assim, embora a fundação disponha de um portfólio amplo de instrumentos – bolsas, auxílios, editais e parcerias – sua execução revela forte oscilação, dependência de programas episódicos e limitada capacidade de sustentação de longo prazo. Essas categorias revelam uma política em construção, com avanços normativos, mas ainda restrita em termos de coordenação, financiamento e continuidade.

4.4 Atores, arranjos institucionais e articulação do Sistema Estadual de Inovação

A análise institucional permitiu mapear os principais atores do ecossistema de CT&I em Alagoas: FAPEAL, SECTI, universidades públicas e privadas, institutos federais, centros de pesquisa, empresas inovadoras, incubadoras e parques tecnológicos. A FAPEAL emerge como o ator central, responsável por articular programas de fomento, parcerias e editais.

As ICTs, especialmente a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e o Instituto Federal de Alagoas (IFAL), constituem a base científica do estado, concentrando grupos de pesquisa, laboratórios e produção acadêmica. Entretanto, a interação entre academia e setor produtivo permanece limitada, refletindo a

baixa densidade industrial e a reduzida capacidade de absorção tecnológica das empresas locais.

O mapeamento revela ainda que a articulação entre os atores é incipiente, com poucas iniciativas de cooperação estruturada e ausência de mecanismos permanentes de governança. A criação de ambientes de inovação, como incubadoras e parques tecnológicos, representa um avanço, mas sua atuação ainda é restrita.

Entretanto a articulação federativa se fortaleceu, com Alagoas assumindo papel de destaque no Conselho Nacional de Secretários para Assuntos de CT&I (CONSECTI) e no Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP), além de liderar a Câmara Temática de Ciência e Fomento ao Conhecimento do Consórcio Nordeste (FAPEAL 2024).

Além de ampliar sua presença nesses fóruns estratégicos, Alagoas passou a influenciar diretamente a formulação de políticas nacionais de CT&I, contribuindo para agendas integradas entre estados e União. Essa atuação favoreceu a harmonização de diretrizes, a troca de boas práticas e a construção de mecanismos cooperativos de financiamento, reforçando a posição do estado como articulador de pautas prioritárias para o Nordeste.

Como resultado, Alagoas não apenas ampliou sua visibilidade institucional, mas também consolidou canais de diálogo capazes de potencializar a captação de recursos, a defesa de interesses regionais e a integração de ações orientadas ao desenvolvimento científico e tecnológico do país.

4.5 Indicadores de CT&I: investimentos, infraestrutura, produção científica e inovação

A análise quantitativa dos indicadores revela um quadro complexo, marcado por avanços pontuais e desafios persistentes.

4.5.1 Investimentos públicos em CT&I

A avaliação dos dispêndios públicos estaduais destinados à ciência, tecnologia e inovação (CT&I) constitui um elemento central para compreender a capacidade de um território em promover desenvolvimento econômico sustentado, diversificação produtiva e formação de capital humano qualificado. Os dados referentes ao estado de Alagoas, relativos ao ano de 2021 apresentados na Tabela 2, revelam um cenário de investimentos significativamente reduzidos, tanto em termos absolutos quanto proporcionais à receita estadual, o que evidencia limitações estruturais na consolidação de um sistema estadual de inovação robusto.

Tabela 2 – Dispêndios públicos estaduais em 2021 (R$1,00)

UF	P&D (a)	ACTC (b)	Pós-graduação (c)	Receita total (d)	a/d	b/d	c/d
AL	6.647.455,74	20.232.898,45	1.299.220,05	9.875.068.768,00	0,07%	0,20%	0,01%

Fonte: MCTIC (2026).

Os valores destinados às três principais categorias de investimento – Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Atividades Científicas e Técnicas Correlatas (ACTC) e pós-graduação – representam, respectivamente, 0,07%, 0,20% e 0,01% da receita total do estado. Esses percentuais são extremamente baixos quando comparados a parâmetros nacionais e internacionais. Países da OCDE, por exemplo, investem entre 2% e 4% do PIB em P&D, enquanto o Brasil, mesmo com oscilações recentes, mantém níveis próximos de 1,2%. No âmbito subnacional, estados como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais destinam proporções significativamente maiores de seus orçamentos para atividades de pesquisa e inovação, frequentemente superando 0,5% da receita apenas em P&D. Nesse contexto, o percentual alagoano de 0,07% revela uma posição de clara desvantagem competitiva.

Outro aspecto relevante diz respeito à distribuição interna dos dispêndios. O maior volume de recursos concentra-se em ACTC, categoria que engloba atividades de apoio, manutenção e serviços técnicos. Embora tais ações sejam necessárias para o funcionamento do sistema de CT&I, elas não substituem investimentos estruturantes em pesquisa científica. A predominância de ACTC sobre P&D sugere que o estado prioriza a manutenção operacional em detrimento da geração de conhecimento novo, o que limita a capacidade de inovação de médio e longo prazo.

A situação torna-se ainda mais crítica quando se observa o investimento em pós-graduação, que corresponde a apenas 0,01% da receita estadual. Esse nível de financiamento é insuficiente para sustentar programas de mestrado e doutorado, manter laboratórios, oferecer bolsas competitivas ou atrair pesquisadores qualificados. A fragilidade da pós-graduação compromete diretamente a formação de massa crítica, elemento indispensável para o desenvolvimento científico e tecnológico. Sem pesquisadores qualificados, não há produção de conhecimento, transferência tecnológica ou inovação empresarial.

É importante destacar que a baixa proporção de investimentos não decorre necessariamente de limitações orçamentárias. Com uma receita total próxima de R$ 10 bilhões, Alagoas possui margem fiscal para ampliar significativamente os recursos destinados à CT&I sem comprometer outras áreas essenciais. O que se observa, portanto, é uma questão de priorização política, e não de impossibilidade financeira.

As consequências desse padrão de investimento são amplas e estruturais. A insuficiência de recursos compromete a capacidade do estado de desenvolver setores econômicos de maior valor agregado, reduz a competitividade das empresas locais, dificulta a retenção de talentos e perpetua a dependência de tecnologias externas. Em última instância, limita a capacidade de Alagoas de romper com trajetórias históricas de baixa diversificação produtiva e de baixa intensidade tecnológica.

Em síntese, os dados de 2021 evidenciam que o estado de Alagoas investe em ciência, tecnologia e inovação em níveis muito inferiores aos necessários para promover transformações estruturais em sua economia. O volume reduzido, a distribuição pouco estratégica e a fragilidade do financiamento à pós-graduação configuram um cenário que demanda revisão urgente das políticas públicas de CT&I. Sem um aumento consistente e planejado dos investimentos, o estado continuará enfrentando dificuldades para inserirse de forma competitiva na economia do conhecimento.

4.5.2 Infraestrutura científica e tecnológica

Alagoas possui apenas um Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) formalmente identificado: o INCT Bioinovações para Agricultura Sustentável, sediado na UFAL. A Lei nº 8.956/2023 define critérios para enquadramento de ICTs, mas não lista instituições específicas, o que significa que universidades, centros de pesquisa e entidades sem fins lucrativos podem ser reconhecidos como ICTs se atenderem aos requisitos legais. Contudo, o estado não dispõe de um cadastro público atualizado, e o INCT da UFAL permanece como o único ICT explicitamente identificado em fontes oficiais.

Além disso, o estado conta com o Centro de Inovação do Polo Tecnológico do Jaraguá (CIPT), maior hub de tecnologia e inovação de Alagoas, com investimentos superiores a R$ 18 milhões. Vinculado à SECTI, o CIPT atua como espaço público de empreendedorismo, pesquisa aplicada e desenvolvimento de *startups*, fortalecendo o ecossistema de inovação ao conectar governo, universidades, empresas e sociedade civil.

Dois polos tecnológicos regionais também compõem a infraestrutura científica do estado. O Polo Tecnológico Agroalimentar de Arapiraca, gerido pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) em parceria com a SECTI, está em pleno funcionamento e voltado ao agronegócio, com ênfase em horticultura, fruticultura, carcinicultura e agricultura familiar. Com 3.000 m² de laboratórios avançados, desenvolve pesquisas em análises químicomicrobiológicas, irrigação,

agrometeorologia e processamento de alimentos, além de projetos de destaque, como estufas agrícolas sustentáveis premiadas com o Selo ODS Educação 2024 da ONU.

Já o Polo Tecnológico Agroalimentar de Batalha, no Sertão, encontra-se em processo de revitalização e implantação, também sob gestão da UNEAL. Seu foco é a cadeia produtiva do leite, setor estratégico da Bacia Leiteira, oferecendo análises laboratoriais, pesquisas aplicadas e suporte tecnológico a produtores locais.

Embora voltados ao agro, ambos os polos se articulam com áreas como biotecnologia agrícola, tecnologias limpas e soluções sustentáveis para a produção rural, reforçadas por projetos de estufas sustentáveis, sistemas hidropônicos e pesquisas laboratoriais.

Quadro 9 – Síntese comparativa dos polos

Polo	Situação	Foco principal	Destaques
Arapiraca	Ativo	Horticultura, fruticultura, carcinicultura, agricultura familiar	Laboratórios avançados; Selo ONU; pesquisas sustentáveis
Batalha	Revitalização	Cadeia do leite	Requalificação estrutural; suporte à Bacia Leiteira; transferência de expertise

Fonte: Elaboração própria, 2026.

O Quadro 9 alerta para a existência assimetrias que precisam ser enfrentadas. O Polo de Arapiraca já opera como um ambiente consolidado de pesquisa e extensão, enquanto o de Batalha ainda depende de revitalização e estruturação para cumprir plenamente seu papel. Essa diferença cria um descompasso regional: enquanto o Agreste já colhe resultados concretos em horticultura, fruticultura e carcinicultura, o Sertão ainda aguarda a infraestrutura necessária para fortalecer a cadeia do leite.

A comparação mostra que o modelo funciona – mas também que sua efetividade depende de continuidade política, investimentos estáveis e capacidade de transformar laboratórios e estudos em impacto direto para o produtor rural.

4.5.3 Atividades inovativas das empresas

Os dados da última PINTEC trienal (2017) mostram baixa intensidade de P&D no setor empresarial alagoano. O número de empresas inovadoras é reduzido, e as cooperações com ICTs são raras.

Tabela 3 – Dispêndio empresarial em atividades inovativas em Alagoas em 2017 (R$1,00) e (%)

UF	Investimento empresarial em inovação (a)	Dispêndio industrial em inovação por empregado (b)	Pessoas empregadas (c)	Receita líquida de vendas (d)	Operações do BNDES (e)	Total Nordeste (f)	a/d	b/c	e/f
AL	5.779,19	77.017,91	40.829,83	5.491.668,57	1.674.456,84	94.461.845,56	0,11	1,89	1,77

Fonte: PINTEC, (2017).

A Tabela 3 apresenta um conjunto de indicadores que permitem avaliar o comportamento das empresas alagoanas em relação aos investimentos em inovação, bem como sua inserção no contexto regional. Os dados revelam um cenário marcado por baixa intensidade inovativa, forte concentração setorial e dependência significativa de financiamentos externos, especialmente do BNDES.

O primeiro indicador, Investimento Empresarial em Inovação (a), mostra que as empresas alagoanas destinaram aproximadamente R$ 5,78 milhões às atividades inovativas, o que representa apenas 0,11% da receita líquida de vendas (d). Esse percentual é extremamente reduzido quando comparado a padrões nacionais e internacionais. Em economias mais dinâmicas, investimentos privados em inovação frequentemente superam 1% a 2% da receita, especialmente em setores industriais e de base tecnológica. O valor observado em Alagoas indica que a inovação ainda não ocupa posição estratégica no planejamento empresarial, sendo tratada mais como gasto eventual do que como vetor de competitividade.

O indicador Dispêndio Industrial em Inovação por Empregado (b), equivalente a R$ 77.017,91, parece elevado à primeira vista. No entanto, quando relacionado ao número de pessoas empregadas (c), o resultado é 1,89, sugerindo que o valor total está concentrado em poucas empresas industriais inovadoras, e não distribuído de forma ampla no tecido produtivo. Esse padrão é típico de economias com baixa densidade industrial, nas quais poucas firmas de médio porte puxam a média para cima, enquanto a maioria opera com baixa capacidade de investimento.

Outro ponto crítico é a relação entre o investimento empresarial e o financiamento público. As Operações do BNDES Direcionadas à Inovação (e) somam R$ 1,67 milhão, o que corresponde a 1,77% do total contratado no Nordeste (f). Embora o percentual seja modesto, ele revela que Alagoas depende fortemente de recursos externos para financiar inovação, já que o volume de investimento próprio das empresas é limitado. Essa dependência indica fragilidade estrutural: sem linhas de crédito subsidiadas, o esforço inovativo tende a cair ainda mais.

A combinação desses indicadores aponta para um ecossistema empresarial que não internaliza a inovação como estratégia competitiva, operando majoritariamente em setores tradicionais, de baixa intensidade tecnológica e com reduzida capacidade de absorção de conhecimento. A baixa relação (a/d) evidencia que a inovação não é prioridade no orçamento das empresas; a relação b/c mostra que o esforço inovativo é restrito a poucos atores; e a relação (e/f) confirma que o estado tem participação marginal no cenário regional de financiamento à inovação.

Em síntese, os dados revelam que o ambiente empresarial alagoano apresenta baixa propensão à inovação, forte dependência de financiamento público e concentração setorial, fatores que limitam a competitividade e dificultam a transição para uma economia baseada no conhecimento. Para reverter esse quadro, seria necessário ampliar políticas de incentivo, fortalecer a articulação entre empresas e instituições científicas e promover mecanismos que reduzam o risco e o custo da inovação para o setor produtivo.

Quadro 10 – Síntese dos principais achados por eixo de indicadores

Eixo	Achados positivos	Desafios identificados
Investimentos	Crescimento em períodos específicos	Baixa continuidade
Infraestrutura	Novos laboratórios	Manutenção precária
Inovação empresarial	Casos pontuais	Baixa intensidade de P&D

Fonte: Elaboração própria (2026).

O Quadro 10 sintetiza avanços reais, mas também expõe fragilidades estruturais que comprometem a consolidação de um ecossistema de inovação mais robusto. Embora haja sinais positivos – como picos de investimento, novos laboratórios e alguns casos de inovação empresarial – eles aparecem de forma fragmentada, sem continuidade ou escala. Os desafios listados revelam um padrão recorrente: iniciativas que começam bem, mas não se sustentam no tempo, seja pela falta de manutenção da infraestrutura, seja pela baixa intensidade de P&D nas empresas. Em conjunto, o quadro mostra que o problema não é a ausência de ações, mas a incapacidade de transformálas em políticas permanentes e integradas, capazes de gerar impacto sistêmico.

4.6 Integração dos resultados: triangulação qualitativa e quantitativa

A triangulação dos dados qualitativos e quantitativos permite construir um diagnóstico abrangente da política de CT&I em Alagoas. Os resultados mostram que o estado avançou na construção de um marco regulatório e institucional, ampliou sua infraestrutura científica. Contudo, persistem desafios estruturais relacionados à baixa articulação entre os atores, à fragilidade do financiamento, à descontinuidade de programas e à limitada capacidade inovativa das empresas.

Quadro 11 – Síntese integrada da triangulação

Dimensão	Evidências qualitativas	Evidências quantitativas	Conclusão
Regulação	Marco legal existente	–	Normas suficientes
Instituições	Governança fragmentada	–	Falta coordenação
Infraestrutura	ICTs relevantes	Laboratórios limitados	Capacidade crescente
Fomento	Programas diversos	Oscilações	Baixa previsibilidade
Inovação	Cooperação limitada	Baixa intensidade de P&D	Sistema frágil

Fonte: Elaboração própria (2026).

Esses elementos apontados no Quadro11 indicam que, embora Alagoas tenha desenvolvido bases importantes para um sistema estadual de inovação, ainda não consolidou um ecossistema capaz de reduzir de forma significativa as assimetrias regionais ou de promover desenvolvimento socioeconômico sustentável. O fortalecimento da governança, a ampliação dos investimentos e a integração entre academia, governo e setor produtivo são condições essenciais para avançar nessa direção.

5. Conclusões

A análise integrada das diferentes etapas metodológicas evidência que o ecossistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) de Alagoas permanece em processo de consolidação, marcado por avanços pontuais, mas também por limitações estruturais persistentes. O estudo de caso revelou um contexto estadual caracterizado por baixa densidade tecnológica e vulnerabilidade socioeconômica, fatores que condicionam a capacidade de geração e absorção de conhecimento científico e tecnológico. Esse pano de fundo ajuda a compreender por que

a política de CT&I enfrenta dificuldades para produzir efeitos sistêmicos mais robustos.

A pesquisa documental mostrou que o estado dispõe de um marco regulatório formalmente estruturado, composto por leis, planos plurianuais e decretos que delineiam diretrizes e instrumentos. No entanto, a análise de conteúdo indicou que a operacionalização dessas diretrizes ocorre de forma fragmentada, com baixa continuidade institucional e limitada coordenação entre órgãos responsáveis. Essa lacuna entre o desenho normativo e a implementação prática compromete a efetividade das ações planejadas.

A análise institucional reforçou esse diagnóstico ao evidenciar uma governança assimétrica: a FAPEAL ocupa posição central, enquanto as ICTs apresentam atuação consistente, mas as empresas permanecem pouco integradas ao sistema. Essa frágil articulação entre atores reduz o potencial de inovação empresarial e limita a formação de redes colaborativas capazes de sustentar trajetórias de desenvolvimento tecnológico.

Do ponto de vista quantitativo, os indicadores revelam um crescimento expressivo da produção científica, demonstrando a vitalidade das ICTs e a ampliação da capacidade de pesquisa no estado. Contudo, esse avanço não se traduz em inovação empresarial, que permanece em níveis reduzidos, indicando um descompasso entre geração de conhecimento e sua conversão em valor econômico e social.

A triangulação das evidências permite afirmar que Alagoas possui elementos importantes para o fortalecimento de seu Sistema Estadual de CT&I, mas ainda enfrenta desafios estruturais e institucionais que impedem sua consolidação plena. O ecossistema permanece incipiente, demandando maior integração entre atores, continuidade das políticas, ampliação dos investimentos e fortalecimento dos mecanismos de transferência de tecnologia.

Em síntese, o estudo aponta que o avanço do sistema de CT&I em Alagoas depende menos da criação de novos instrumentos e mais da articulação estratégica, da governança coordenada e da sustentação de longo prazo das políticas existentes. Somente com essas condições será possível transformar o potencial científico já demonstrado em inovação capaz de impulsionar o desenvolvimento econômico e social do estado.

Referências

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

CAVALCANTE, L. R. *Ciência, tecnologia e inovação*: uma análise da política brasileira. Brasília: IPEA, 2010.

CAVALCANTE, L. R. *Ciência, tecnologia e inovação nos estados brasileiros*: análise comparativa das políticas públicas. Brasília: IPEA, 2011a.

CAVALCANTE, L. R. *Políticas de CT&I no Brasil*: avanços e desafios. Brasília: IPEA, 2011b.

CELLARD, A. A análise documental. *In:* POUPART, J.; DESLAURIERS, J.-P.; GROULX, L.-H.; LAPERRIÈRE, A.; MAYER, R.; PIRES, A. A. (Org.). *A pesquisa qualitativa*: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 295-316.

COSTANZA, R. *Ecological Economics*: The Science and Management of Sustainability. New York: Columbia University Press, 1991.

DALY, H. E. *Beyond Growth*: The Economics of Sustainable Development. Boston: Beacon Press, 1996.

DOSI, G. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988.

FAGUNDES, J. C.; CAVALCANTE, L. R.; RAMACCIOTTI, L. *Políticas estaduais de ciência, tecnologia e inovação*: uma análise das experiências subnacionais. Brasília: IPEA, 2005a.

FAGUNDES, J. C.; CAVALCANTE, L. R.; RAMACCIOTTI, L *Desigualdades regionais e políticas de CT&I no Brasil*. Brasília: IPEA, 2005b.

FRANCISCO, A. A escassez de recursos públicos e os desafios da inovação sustentável. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 9, n. 2, p. 45-62, 2019a.

FRANCISCO, E. *Sustentabilidade, inovação e políticas públicas*: desafios contemporâneos. São Paulo: Annablume, 2019b.

FREEMAN, C. *Technology Policy and Economic Performance*: Lessons from Japan. London: Pinter Publishers, 1987.

GARCIA, R. Dinâmica territorial da inovação no Brasil: uma abordagem sistêmica. *Revista de Desenvolvimento Regional*, v. 13, n. 1, p. 77-98, 2017a.

GARCIA, R. *Sistemas regionais de inovação e desenvolvimento territorial*. Belo Horizonte: UFMG, 2017b.

GARCIA, R.; CASSIOLATO, J. E.; MATOS, M. P.; STALLIVIERI, L.; BOTELHO, M. R.; COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; LEMOS, C.; SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; SANTOS, E. M.; ARBIX, G.; NEGRI, J. A.; ALBUQUERQUE, E. M.; RAPINI, M. S.; CA-

VALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. *Inovação e desenvolvimento regional*: redes, territórios e políticas públicas. São Paulo: Editora Unesp, 2022a.

GARCIA, R.; CASSIOLATO, J. E.; MATOS, M. P.; STALLIVIERI, L.; BOTELHO, M. R.; COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; LEMOS, C.; SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; SANTOS, E. M.; ARBIX, G.; NEGRI, J. A.; ALBUQUERQUE, E. M.; RAPINI, M. S.; CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. *Inovação, território e desenvolvimento regional no Brasil*. Brasília: IPEA, 2022b.

FAPEAL. *Relatório de Atividades*: 2014-2024. Maceió: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas, 2024.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GONÇALVES-ALVIM, F. M.; MARINO, J. *Políticas públicas de CT&I no Brasil*: avanços, desafios e perspectivas. Brasília: MCTI, 2022a.

GONÇALVES-ALVIM, F. M.; MARINO, J. *Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*: trajetória, desafios e perspectivas. Brasília: IPEA, 2022b.

LUNDVALL, B.-Å. (Ed.). *National Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publishers, 1992.

MARTÍNEZ-ALIER, J. *O ecologismo dos pobres*: conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Contexto, 2007.

MAZZUCATO, M. *O Estado Empreendedor*: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MONTENEGRO, M. A.; DINIZ, C. C.; SIMÕES, R. F. *Spillovers* de conhecimento e inovação regional no Brasil. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 47, n. 3, p. 9-30, 2016a.

MONTENEGRO, M. A.; DINIZ, C. C.; SIMÕES, R. F. *Dinâmica territorial da inovação no Brasil*. Belo Horizonte: UFMG, 2016b.

NELSON, R. (Ed.). *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

OLIVEIRA, L. G. *Política científica e tecnológica no Brasil*: avanços e limites. São Paulo: Cortez, 2016.

PEREZ, C. Technological Revolutions and Techno-Economic Paradigms. *Journal of Economics*, Cambridge, v. 34, n. 1, p. 185-202, 2010.

PEREZ, C. Beyond the Technological Revolution: The Role of the State in Shaping the Next Golden Age. *Working Paper Series*, University of Sussex, 2021.

PETERS, B. G. *Institutional Theory in Political Science*: The New Institutionalism. 4th ed. Cheltenham: Edward Elgar, 2018.

SABATIER, P. A. (Org.). *Theories of the Policy Process*. 2nd ed. Boulder: Westview Press, 2007.

SIMÕES SANTOS, M.; TELES, R.; WINTER, R. Eventos climáticos extremos e a insuficiência de recursos em CT&I: o caso do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Gestão Pública*, v. 18, n. 1, p. 101-120, 2023a.

SIMÕES SANTOS, M.; TELES, R.; WINTER, R. *Eventos climáticos extremos e políticas públicas no Brasil*. Porto Alegre: UFRGS, 2023b.

YIN, R. K. *Estudo de caso*: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

CAPÍTULO

13

FAPESB e o ecossistema de inovação da Bahia: mapeamento de contribuições e desafios para o desenvolvimento regional

Bernardo Pereira Cabral
Leonardo Bispo de Jesus Júnior
Kaiza Correia da Silva Oliveira
Vinicius Cordeiro

1. Introdução

As trajetórias de desenvolvimento industrial em economias periféricas tendem a combinar avanços pontuais de modernização produtiva com persistência de assimetrias territoriais e setoriais (Cimoli, 2005). Nesses contextos, a capacidade de gerar e aplicar conhecimento passa a depender menos de esforços isolados e mais de como diferentes atores (universidades, empresas, governo, intermediários e financiadores) se conectam para transformar pesquisa em soluções, investimentos e mercados (Carayannis; Campbell, 2009; Gomes *et al.*, 2018).

No caso da Bahia, a trajetória de transformação produtiva foi marcada por uma industrialização tardia e seletiva, fortemente dependente de ciclos agroexportadores e, mais tarde, de grandes investimentos exógenos concentrados em bens intermediários (Teixeira; Guerra, 2000). Embora a formação de polos industriais tenha alterado a estrutura do Produto Interno Bruto (PIB) e ampliado a inserção do estado em mercados nacionais e externos, a literatura sobre o desenvolvimento regional baiano aponta limites recorrentes: encadeamentos produtivos restritos, baixa difusão territorial do dinamismo industrial, reduzida intensidade de emprego em segmentos líderes e dificuldades na internalização

de capacidades tecnológicas (Aguiar, 2020; Pedrão, 1996; Pessoti; Pessoti; Silva, 2020; Teixeira; Guerra, 2000; Tellechea, 2015). Esses elementos tornam particularmente relevante examinar como o financiamento público à ciência e tecnologia tem operado como instrumento de fortalecimento de capacidades endógenas e de articulação do Sistema Regional de Inovação.

Nesse contexto, as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs) são atores centrais do arranjo institucional brasileiro de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), tanto por sua capilaridade quanto por sua capacidade de complementar o fomento federal. Evidências para o país indicam a existência de um amplo conjunto de FAPs em operação, com presença em todas as regiões e com volume de investimento comparável, em determinados períodos, ao executado por agências nacionais, reforçando seu papel na sustentação da base científica e na indução de agendas estratégicas (Borges, 2011). Na Bahia, a criação, em 2001, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) deu continuidade aos esforços para fomentar o ecossistema de inovação no estado, inaugurados na década de 1950 com a criação da Fundação para o Desenvolvimento da Ciência (FUNDEC) (Baiardi; Santos, 2006; Mendes, 2011a).

Apesar da relevância institucional da FAPESB para o sistema de CT&I baiano, o conhecimento sistemático sobre a evolução de seus instrumentos de fomento, o perfil de seus beneficiários, a dinâmica orçamentária e os padrões de produção científica associados ao financiamento da Fundação ao longo do tempo ainda são limitados. Este estudo contribui para preencher essa lacuna ao integrar três frentes empíricas: (i) análise documental dos editais finalizados disponibilizados no portal institucional (2011-2023), com foco no desenho dos instrumentos e na presença de parcerias com empresas; (ii) consolidação e análise da execução financeira, a partir de prestações de contas (2014-2023); e (iii) mapeamento bibliométrico de artigos identificados como financiados pela FAPESB, até 2023, explorando padrões temporais, áreas de pesquisa, periódicos e organizações.

Ao articular essas evidências, o estudo oferece insumos para discutir a orientação do fomento regional ao longo do tempo, a consistência entre as prioridades declaradas e a execução orçamentária, e a distribuição institucional e temática da produção científica associada ao financiamento, com atenção às organizações localizadas na Bahia. Além de produzir uma linha de base útil para avaliações futuras, os resultados dialogam com debates sobre políticas regionais de inovação em contextos periféricos, nos quais o fortalecimento de capacidades locais e a coordenação entre Estado, universidades e setor produtivo são condições para que investimentos se convertam em mudança estrutural.

2. Transformações produtivas na Bahia

No início do século XX, a economia baiana ainda refletia uma forte base agroexportadora (açúcar, tabaco e algodão) e perdia competitividade relativa diante da centralização de investimentos no Centro-Sul e da industrialização tardia do país (Mariani, 2020; Mattoso, 1992; Spinola, 2009). A exclusão do ciclo do café e a vulnerabilidade aos preços internacionais, combinadas com restrições de crédito e de infraestrutura, contribuíram para um longo período de baixo dinamismo (Mariani, 2020; Spinola, 2009). Somou-se a isso, o domínio do comércio por empresas estrangeiras, sobretudo britânicas, que limitou a formação de capital local (Spinola, 2009).

O cacau emergiu como alternativa econômica na região Sul do estado e sustentou uma fase de relativa estabilidade, até os anos de 1930, mas, sem internalização consistente de excedentes e com limitações de assistência técnica e de infraestrutura, o que fragilizou sua trajetória competitiva (Almeida, 1977; Mariani, 2020; Spinola, 2009). A Revolução de 1930 aprofundou a concentração de recursos, e políticas nacionais orientadas ao Centro-Sul ampliaram assimetrias regionais e reforçaram a dependência de decisões externas à economia baiana (De Aguiar, 2020; Mariani, 2020).

Apesar de núcleos industriais anteriores, a industrialização permaneceu restrita e concentrada em setores tradicionais de baixa complexidade tecnológica. Entre 1920 e 1940, a literatura descreve regressão e estagnação de segmentos como têxteis e fumageiro, com concentração em alimentos e fechamento de manufaturas (Spinola, 2009; Tavares, 1976). Nos anos de 1950-1960, a estrutura produtiva seguia pouco diversificada, com predominância do setor primário, baixa renda relativa e gargalos logísticos e energéticos; a contradição entre potencial e desempenho foi sintetizada no "enigma baiano" (Spinola, 2009; Aguiar, 1977).

A partir dos anos de 1950, houve um impulso inicial com investimentos da Petrobras, mas a base industrial permaneceu concentrada em setores tradicionais (Spínola, 2009). Do ponto de vista institucional, a atuação de Rômulo Almeida e a criação de instâncias de planejamento econômico, como o Conselho de Desenvolvimento Econômico (Condeb) e a Comissão de Planejamento Econômico (CPE), culminaram no Plano de Desenvolvimento do Estado da Bahia (Plandeb), de 1959, apoiado em estudos técnicos e parcialmente implementado nas décadas seguintes (Spinola, 2009).

Nos anos de 1960, a estratégia de desenvolvimento regional, associada à Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e ao Banco do Nordeste (BNB), buscou induzir a industrialização; contudo, a limitação do mercado

interno favoreceu a especialização em bens intermediários, voltados ao Sudeste, sem a consolidação de uma base de bens finais (Pedrão, 1996; Spinola, 2003; 2009; Teixeira; Guerra, 2000). A institucionalização do planejamento industrial, após 1964, reforçou essa direção, com a criação do Centro Industrial de Aratu (CIA) e de outras estruturas voltadas a bens intermediários (Spinola, 2003; 2009). Nesse período, criou-se, também, o Conselho de Desenvolvimento Industrial (Spinola, 2009), além da Fundação para o Desenvolvimento da Ciência, iniciativa pioneira de fomento estadual para CT&I (Baiardi; Santos, 2006).

A partir da segunda metade dos anos de 1960, a implantação do CIA e do Complexo Petroquímico de Camaçari (COPEC), na Região Metropolitana de Salvador (RMS) tornou-se o eixo da política industrial, apoiada por investimentos federais e expansão de infraestrutura logística (Teixeira; Guerra, 2000; FIEB, 2013). Consolidou-se um modelo baseado em grandes projetos e na atração de capital externo, com destaque para o Polo Petroquímico de Camaçari. A indústria cresceu de forma expressiva, entre 1975 e 1986, e a participação da Bahia no PIB nacional aumentou, embora com impactos limitados sobre o emprego nos segmentos (Pessoti; Pessoti; Silva, 2020).

Nos anos de 1980-1990, com o esgotamento do nacional-desenvolvimentismo, a política industrial se deslocou para uma lógica mais orientada ao mercado e à atração de investimentos, e o ritmo de crescimento estadual caiu (Teixeira; Guerra, 2000). O crescimento do PIB estadual caiu de 6,1% em média (entre 1975 e 1986) para 1,2% (entre 1986 e 1992) (Tabela 1). A petroquímica enfrentou estagnação, e a base industrial permaneceu fortemente dependente da cadeia do petróleo, com poucos avanços estruturantes (Pessoti; Pessoti; Silva, 2020; Spinola, 2003; Teixeira; Guerra, 2000). Ao mesmo tempo, emergiram novos vetores, como o papel e a celulose, frequentemente com baixa articulação local e perfil de enclave produtivo: uso intensivo de capital, fraca articulação local e alta concentração fundiária (Teixeira; Guerra, 2000).

Nos anos 2000, a política "Desenvolve" buscou atrair investimentos e interiorizar a produção, com forte uso de incentivos; contudo, a literatura registra limitações no adensamento industrial e na efetiva implementação dos projetos anunciados (Pessoti; Pessoti, 2019; Pessoti; Pessoti; Silva, 2020). Entre 2010 e 2020, a economia desacelerou sob choques e limitações estruturais; entre 2021 e 2024, o crescimento foi puxado sobretudo pela agropecuária e pelos serviços. A agricultura foi impulsionada pela ocupação dos cerrados com soja, pela fruticultura irrigada no Vale do São Francisco e pela expansão da indústria celuloseira no Extremo Sul (Bahia, 2024).

Tabela 1 – Participação setorial na taxa de crescimento do PIB baiano, 1975-2024, em (%)

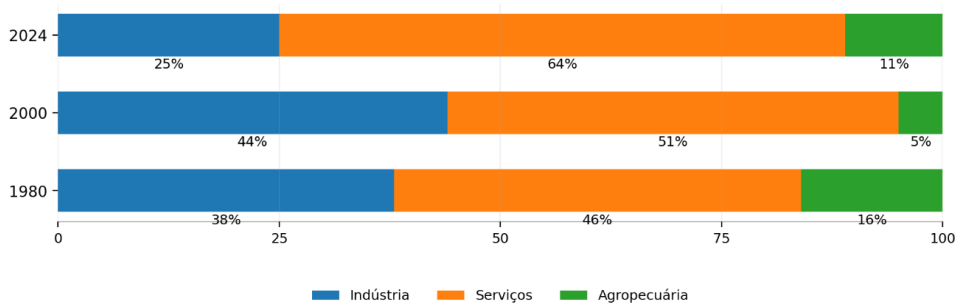
Período	Primário	Secundário	Terciário	Média
1975-1986	2,4	8,9	6,4	6,1
1986-1992	0,2	0,2	2,7	1,2
1992-2000	2,2	2,2	2,7	2,5
2000-2010	7,2	2,9	3,4	3,8
2010-2020	1,2	-0,8	0,9	0,6
2021-2024	4,5	1,4	2,3	2,3

Fonte: Adaptado de Pessoti *et al.*, 2020, p. 331; Bahia (2024).

Nota: Os dados entre 1975 e 2010 foram extraídos do trabalho de Pessoti *et al.*, 2020, p. 331.

Em termos estruturais, a economia baiana apresentou terciarização crescente e recuo relativo da indústria nas últimas décadas, enquanto a agropecuária se recuperou parcialmente a partir dos anos 2000 (Figura 1). Em conjunto, esses movimentos sugerem uma mudança no padrão de geração de valor: os serviços se consolidam como principal componente do PIB, ao passo que a indústria perde participação relativa, em linha com a trajetória recente de desaceleração do setor secundário, observada na série histórica, e a agropecuária retoma espaço, apoiada no avanço do agronegócio em áreas específicas do estado.

Figura 1 – Participação setorial no PIB baiano, 1980-2024, em %

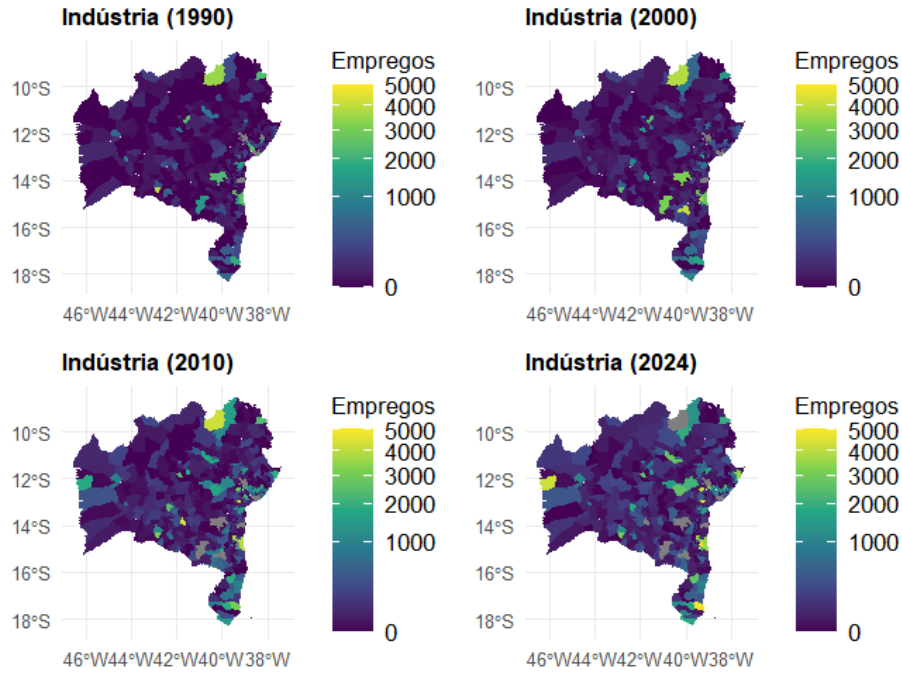


Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Brasil (2024b) e da Bahia (2024).

No plano territorial, o emprego industrial permanece concentrado na Região Metropolitana de Salvador, com interiorização limitada (Figura 2). Esse padrão reforça a seletividade espacial do dinamismo industrial: a formação de polos e grandes investimentos alteraram a estrutura produtiva, mas a difusão

regional permanece restrita, com forte centralidade em municípios associados ao complexo químico-petroquímico e a distritos industriais, e com efeitos mais pontuais no interior, sem reverter a persistência de vazios produtivos em parte do Semiárido e em regiões menos integradas às principais rotas logísticas (Brasil, 2024a).

Figura 2 – Distribuição municipal do emprego formal do setor industrial na Bahia, 1990-2024



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Brasil (2024a).

A industrialização baiana se aprofundou com foco em bens intermediários (químicos, petroquímicos e metalúrgicos), por meio de um processo exógeno, com encadeamentos produtivos e tecnológicos restritos e com fraca articulação com uma base local de fornecedores e de setores demandantes (Pedrão, 1996; Spinola, 2009). A política de atração empresarial privilegiou incentivos e infraestrutura, favorecendo filiais e multinacionais; quando os incentivos se reduziram, parte dos empreendimentos mostrou baixa sustentabilidade (Spinola, 2009). Esse padrão torna central avaliar em que medida o investimento direto externo foi capaz de gerar transbordamentos e adensar vínculos produtivos e tecnológicos no território.

À luz desse diagnóstico, a literatura sobre investimento direto externo indica que transbordamentos e formação de redes produtivas dependem da interação com empresas locais e do ambiente institucional (Blomström; Kokko, 1998; Giroud; Jindra; Marek, 2012; Görg; Strobl, 2005). Na Bahia, essas conexões foram limitadas, em contraste com casos em que o Estado coordenou políticas industriais articuladas a CT&I e ao fortalecimento de capacidades domésticas (Kummritz; Taglioni; Winkler, 2017). Em consequência, a inserção em cadeias produtivas globais ocorreu com baixa internalização tecnológica, restringindo a transformação produtiva e reforçando assimetrias (Arocena; Sutz, 2000; Cattaneo *et al*., 2016; Gereffi; Lim; Lee, 2021; Lavarello; Robert; Vázquez, 2023).

Consequentemente, o Sistema de Inovação da Bahia permanece fragmentado, com baixa institucionalização e capacidade limitada de induzir trajetórias autônomas de desenvolvimento. O desafio atual reside na formulação de uma estratégia de longo prazo, que articule Estado, universidades, setor produtivo e sociedade civil, colocando o conhecimento e a inovação no centro de um novo projeto de desenvolvimento regional.

3. Ecossistemas de inovação e o papel da FAPESB na Bahia

3.1 Ecossistemas de inovação: conceito e relevância para o estudo

Após discutir a transição produtiva da Bahia e seus limites estruturais, esta seção apresenta a abordagem dos ecossistemas de inovação como lente para analisar como o conhecimento científico se converte (ou não) em soluções, investimentos e mercados em contextos de industrialização tardia.

A literatura sobre ecossistemas de inovação dialoga com debates anteriores sobre sistemas de inovação (Freeman, 1987; Nelson, 1993). Essa aproximação também remete às discussões sobre aprendizagem e capacidades produtivas em âmbito nacional (List, 1996). Ao mesmo tempo, o campo apresenta heterogeneidade conceitual e o risco de uso meramente metafórico do termo, em parte associado à sua difusão em políticas de desenvolvimento (Oh *et al*., 2016). Para evitar esse problema, neste estudo utilizou-se o termo ecossistema em sentido analítico, como uma configuração de atores e atividades interdependentes, conectados em torno da geração e da difusão de inovações (Oh *et al*., 2016). O conceito de "sistema", por sua vez, remete a componentes interdependentes que interagem entre si e com o ambiente (Ritala; Almpanopoulou, 2017). A ideia de "eco" refor-

ça a ideia de que essas interações ocorrem em um ambiente com regras, rotinas e recursos que moldam a aprendizagem e a difusão (Audretsch *et al*., 2019).

O ganho analítico da abordagem de ecossistemas reside em explicitar dimensões que tendem a se diluir quando o foco recai apenas em "sistemas" ou em listas de instituições. A primeira é a identificação de complementaridades e gargalos: quais componentes são necessários para que a inovação se materialize e onde estão os pontos de estrangulamento. A segunda é a coordenação e a governança, isto é, como as expectativas são alinhadas, como os riscos são distribuídos e como se viabiliza a cooperação entre atores com incentivos distintos. A terceira é o papel de funções intermediárias, incluindo como intermediários e financiadores conectam ciência e uso, facilitam parcerias e reduzem custos de coordenação (Oh *et al*., 2016).

Essa leitura é compatível com a noção de ecossistema como um complexo de relacionamentos, que inclui, além de empresas e organizações de pesquisa, formuladores de políticas, intermediários e organizações de financiamento (Jackson, 2011). Como as funções são complementares, o enfraquecimento de um elo pode produzir efeitos em cadeia sobre o desempenho do conjunto (Valkokari, 2015).

A literatura indica que a fase de formação de um ecossistema é particularmente instável e depende de atores capazes de mobilizar recursos, reduzir incertezas e coordenar contribuições. A partir de uma revisão sistemática, esses papéis podem ser organizados em grupos de funções que descrevem "quem faz o que" no início do ecossistema. Entre eles, destacam-se papéis de liderança e orquestração, criação direta de valor, suporte à criação de valor (financiamento, infraestrutura, validação, regulação, formação e difusão) e iniciativas empreendedoras voltadas à experimentação e expansão (Dedehayir; Mäkinen; Roland Ortt, 2018).

Essas categorias são úteis para este estudo porque permitem situar o fomento público como parte da infraestrutura de coordenação do ecossistema. Ao financiar pesquisa, formar recursos humanos, induzir cooperação e apoiar instrumentos orientados à inovação, as agências estaduais podem atuar no suporte à criação de valor, na redução de incertezas e no alinhamento de prioridades, o que é especialmente relevante em contextos periféricos, com conexões mais frágeis entre a ciência e o setor produtivo.

3.2 Ecossistema de inovação na Bahia: trajetória, institucionalização e papel da FAPESB

A formação do ecossistema de inovação na Bahia resulta de um processo cumulativo de criação de organizações, instrumentos e marcos normativos voltados à CTI&I. Essa trajetória combina iniciativas de apoio à pesquisa, tentativas

de coordenação da política de CTI&I e esforços de aproximação ao setor produtivo, em um contexto em que a industrialização estadual se consolidou de forma seletiva e concentrada.

No plano institucional, a construção de estruturas públicas de CT&I no estado remonta ao pós-guerra, com a criação do Instituto de Tecnologia da Bahia (ITB) e, posteriormente, da Fundação para o Desenvolvimento da Ciência na Bahia (FUNDEC), criada em 1950 como iniciativa de fomento à pesquisa. A literatura sobre a institucionalização de CT&I na Bahia destaca, ao mesmo tempo, esse caráter pioneiro e a recorrência de reformas e descontinuidades na estrutura administrativa estadual, com sucessivas mudanças de secretarias e de órgãos de coordenação, além da criação do CEPED e da SEPLANTEC (Baiardi; Santos, 2006; Mendes, 2011a). Nos anos de 1980, a criação do Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia (SECT) e da Comissão Interinstitucional de Ciência e Tecnologia (COMCITEC) buscou articular as instituições estaduais e as iniciativas nacionais, mas a instabilidade institucional persistiu nos anos de 1990, culminando na atuação do Centro de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CADCT) como órgão de coordenação e fomento (Ferreira, 2012; Mendes, 2011).

Embora a Constituição Estadual de 1989 previsse a criação de um Conselho Estadual de C&T e de uma fundação de amparo à pesquisa, com dotação mínima anual correspondente a 1,5% da receita tributária, a implementação foi adiada ao longo da década de 1990. Nesse período, o CADCT atuou como instância inicial de fomento, mas sem as garantias constitucionais reservadas à fundação, o que ajudou a manter a política de CT&I dependente de decisões conjunturais (Mendes, 2011).

A consolidação do fomento estadual ocorreu com a criação, em 2001, da FAPESB, como agência voltada a estimular e apoiar atividades científicas e tecnológicas no estado (Mendes, 2011). Em 2003, foi criada a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado da Bahia (SECTI/BA), responsável por coordenar, direcionar e implementar a política estadual de CT&I, tendo a FAPESB vinculada à sua estrutura. No arranjo institucional construído ao longo dos anos 2000, a Fundação assume papel central ao atuar como organização-chave de financiamento do ecossistema, sustentando capacidades científicas e tecnológicas por meio do apoio à pesquisa, à formação de recursos humanos e à infraestrutura e induzindo agendas por meio de editais (Mendes, 2011; Nascimento, 2024; Tellechea, 2015).

A partir de meados dos anos 2000, a política estadual passou a incluir instrumentos e agendas voltados a ambientes inovadores, como o Programa Estadual de Incentivo à Inovação Tecnológica (INOVATEC) e a implantação do Parque

Tecnológico da Bahia, inaugurado em etapas a partir de 2012 (Tellechea, 2015). No plano legal, a Lei Estadual nº 11.174/2008 (Lei de Inovação da Bahia) estabeleceu medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com ênfase na cooperação entre o Estado, os municípios, as ICTs e as empresas. A Lei prevê a criação e o fortalecimento de ambientes de inovação (incubadoras, parques tecnológicos, núcleos de inovação tecnológica) e de instrumentos, como subvenções econômicas, compartilhamento de recursos humanos e uso cooperativo da infraestrutura, visando reduzir barreiras à interação entre a ciência e o setor produtivo (Tellechea, 2015).

Estudos sobre a Fundação apontam que a criação de uma Diretoria de Inovação, em 2006, e sua institucionalização, em 2007, ampliaram a capacidade de operar programas e instrumentos orientados à inovação, reforçando a função de articulação entre a pesquisa e as demandas produtivas e sociais (Barbosa; Guizzo; Barbosa, 2017). A centralidade desse papel também se manifesta em análises de instrumentos específicos. Um exame de editais de apoio à pesquisa e à inovação da FAPESB, em 2010, mostra o grau de focalização institucional e temática da política, sugerindo que a efetividade do fomento depende não apenas do volume de recursos, mas, também, do desenho dos critérios e de sua capacidade de orientar prioridades e reduzir a dispersão (Fialho; Bertoncini, 2013).

No eixo de formação e consolidação da base científica, as avaliações do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), apoiado pela FAPESB, indicam que a iniciativa busca fortalecer a iniciação científica e que a própria expansão do apoio por parte da Fundação torna necessária a produção de evidências sobre seus resultados e efetividade (Oliveira *et al*., 2020).

4. Metodologia

4.1 Coleta e análise dos dados da FAPESB

Para compreender o perfil dos editais da FAPESB e de seus beneficiários, realizou-se uma análise documental de todos os editais classificados como "Resultados", disponíveis no portal institucional da Fundação. Os primeiros editais disponíveis são de 2011 e, para avaliar apenas os editais finalizados, fizemos um recorte até 2023. Foram identificados 239 editais, dos quais 122 (51%) não tiveram anexos recuperados, devido a *links* quebrados ou à indisponibilidade no site da Fundação. Adicionalmente, foram identificados casos de corrupção parcial de arquivos em dois editais de 2014, um de 2015 e um de 2022, o que limitou a extração completa das informações.

Complementarmente, foi realizada a análise da execução financeira da FAPESB, com base nos relatórios anuais de Prestação de Contas ao Tribunal de Contas do Estado da Bahia (TCE/BA), disponíveis no portal de transparência da Fundação, referentes ao período de 2014 a 2023. A partir desses documentos, foram extraídas três tabelas estratégicas: (1) Execução da Despesa por Função (ex.: "Ciência e Tecnologia"), (2) Execução da Despesa por Programa e (3) Execução da Despesa por Elemento (ex.: "Auxílio Financeiro a Estudante", "Obrigações Patronais"). Os dados financeiros coletados abrangeram valores orçados inicialmente, orçados atualizados, empenhados, liquidados e pagos, que foram consolidados em uma planilha única no Excel. Para permitir a comparação entre os períodos, todos os valores nominais foram convertidos em valores reais, com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), de janeiro de 2023.

4.2 Coleta e análise dos dados dos artigos financiados pela FAPESB

A coleta de dados foi realizada na base de dados *Dimensions*. Utilizou-se o filtro de financiamento para recuperar todos os artigos científicos registrados na plataforma que apresentam reconhecimento explícito de apoio financeiro da FAPESB. A estratégia de busca foi aplicada para incluir toda a produção indexada até 2023 (inclusive), sem restrição temática, resultando em um conjunto abrangente de publicações atribuídas à FAPESB, conforme os metadados de financiamento disponíveis no *Dimensions*.

5. Resultados e discussão

5.1 A FAPESB e a dinâmica das parcerias com empresas na Bahia (2011-2023)

Nos editais analisados entre 2011 e 2015, as iniciativas da FAPESB com participação empresarial foram relativamente esparsas e, quando presentes, concentraram-se em grandes atores industriais e em cooperações internacionais, com ênfase em infraestrutura e pesquisa, com baixa orientação direta à atividade inovadora empresarial. Esse padrão é compatível com a leitura de ecossistemas de inovação, como arranjos em formação, nos quais funções de coordenação e de "suporte à criação de valor" ainda se estruturam de maneira incipiente e com baixa densidade de conexões com a demanda e o mercado (Dedehayir; Mäkinen; Roland Ortt, 2018). Também dialoga com a noção de que, em ecossistemas, o

desempenho depende de complementaridades e interdependências entre atores e atividades, o que torna a escassez de instrumentos orientados à firma um possível gargalo para a conversão de conhecimento em inovação (Adner, 2017; Kapoor, 2018).

A partir de 2016, observa-se uma inflexão associada ao uso mais intenso de instrumentos nacionais de apoio à inovação em micro e pequenas empresas. Um desses programas, o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE) Integração, por exemplo, foi concebido para apoiar financeiramente a inovação em microempresas e empresas de pequeno porte, estimulando a capacidade inovadora nesse segmento (Finep, 2025a). Em linha com essa arquitetura, editais como o Centelha e o Tecnova se apresentam, no âmbito nacional, como mecanismos voltados à disseminação do empreendedorismo inovador e ao apoio à inovação empresarial, por meio de subvenções econômicas (Finep, 2025b; c), reforçando o papel do fomento como componente de suporte e de coordenação do ecossistema. No recorte entre 2016 e 2023, esse movimento se expressa no deslocamento do foco para micro, pequenas e médias empresas, com um maior número de editais envolvendo essas empresas e uma maior diversidade de perfis de proponentes.

A comparação entre 2011-2015 e 2016-2023 indica, portanto, um salto quantitativo e qualitativo nas interações com empresas no conjunto de editais analisado, com uma transição de poucas iniciativas concentradas para um portfólio mais diversificado, incluindo *startups* e cooperativas. Em termos de ecossistemas, essa transição pode ser interpretada como um esforço para ampliar as complementaridades necessárias à inovação, articulando financiamento, capacitação, redes e acesso a oportunidades, e não apenas para ampliar a base científica (Adner, 2017; Kapoor, 2018). Ainda assim, a queda observada, em 2023, na base disponível (poucos editais e ausência de editais com parceria empresarial registrados), sinaliza fragilidade de continuidade, o que é crítico em ecossistemas, dado que a coordenação entre atores depende de previsibilidade institucional para sustentar rotinas, confiança e acumulação de capacidades ao longo do tempo (Dedehayir; Mäkinen; Roland Ortt, 2018; Oh *et al*., 2016).

Os resultados sugerem que a FAPESB vem exercendo, com oscilações, funções típicas de suporte e indução em um ecossistema de inovação regional: financiar e orientar agendas, reduzir barreiras para inovadores emergentes e estimular articulações com empresas, por meio de instrumentos vinculados a políticas nacionais (Dedehayir; Mäkinen; Roland Ortt, 2018). O adensamento dessas conexões e sua estabilidade são condições para que o fomento contribua não apenas para a produção científica, mas também para ampliar a capacidade do ecossistema

baiano de transformar conhecimento em soluções e em atividade econômica, em um contexto produtivo historicamente marcado pela concentração setorial e territorial e por desafios de internalização tecnológica.

5.2 Análise financeira da FAPESB

A execução orçamentária da FAPESB entre 2014 e 2023 evidencia um descolamento recorrente entre o planejamento (orçamento inicial) e os recursos efetivamente disponíveis após revisões, com efeitos na previsibilidade do fomento e na capacidade de sustentar instrumentos ao longo do tempo. Em 2014, a Fundação operava com orçamento inicial de R$ 90,5 milhões, revisado para R$ 105,9 milhões, com execução de 53 projetos financiados, entre 89 submetidos. Em termos reais, esse ano corresponde ao pico da série (R$ 143,3 milhões, a preços de 2023), o que ajuda a explicar a maior capacidade de apoio observada no período. Em 2015, há uma inflexão: o orçamento inicialmente previsto (R$ 105 milhões) foi reduzido para R$ 84 milhões, com 12 projetos aprovados entre 23 submetidos.

A partir de 2016, consolida-se um padrão de orçamentos iniciais ambiciosos, seguido de revisões que comprimem o orçamento atualizado e os pagamentos, reduzindo a escala de atuação da Fundação. Essa dinâmica aumenta a incerteza sobre o fluxo de recursos disponível ao longo do ano e dificulta a programação regular de instrumentos, sobretudo quando a manutenção de chamadas recorrentes depende de compromissos plurianuais.

O estrangulamento do orçamento efetivo se torna particularmente evidente em 2019, quando o orçamento inicial de R$ 127,7 milhões foi reduzido para R$ 60,4 milhões, com pagamentos de R$ 55,3 milhões (o menor patamar nominal de pagamentos do período). Em paralelo, o número de projetos aprovados recua em 2020 para apenas dois, em um contexto marcado por restrições fiscais e pressões adicionais impostas pela pandemia. Ainda que parte do esforço tenha sido direcionada a editais críticos, a compressão do orçamento efetivo limita o alcance e a regularidade do fomento.

Nos anos finais, observa-se a recomposição parcial dos pagamentos em termos nominais, mas com perda real. Em 2022, por exemplo, os R$ 68,9 milhões, a preços de 2023, representaram menos da metade do pico real observado em 2014. Em 2023, há um sinal ambíguo de recuperação: o orçamento inicial atingiu R$ 170,2 milhões, mas, após ajustes, foi reduzido para R$ 92,6 milhões, ainda abaixo do planejado. Apesar de representar o maior orçamento efetivo desde 2017 e de os pagamentos alcançarem R$ 85,8 milhões, a base analisada registra apenas

três projetos aprovados, de dezessete submetidos, sugerindo que a recomposição parcial não se traduziu em ampliação proporcional do volume de apoio ou de sua capilaridade.

Em conjunto, os dados sugerem uma trajetória paradoxal: mesmo com a expansão nominal das receitas estaduais, a priorização do financiamento à CT&I via FAPESB não se manteve consistente, e os recursos da Fundação corresponderam a aproximadamente 0,11% da receita bruta estadual em 2023. A principal restrição do período não foi apenas o nível de recursos em anos específicos, mas também a volatilidade entre os valores planejados e aqueles executados, aliada à perda real, o que dificulta a manutenção de instrumentos e a programação de chamadas regulares.

5.3 Produção científica apoiada pela FAPESB

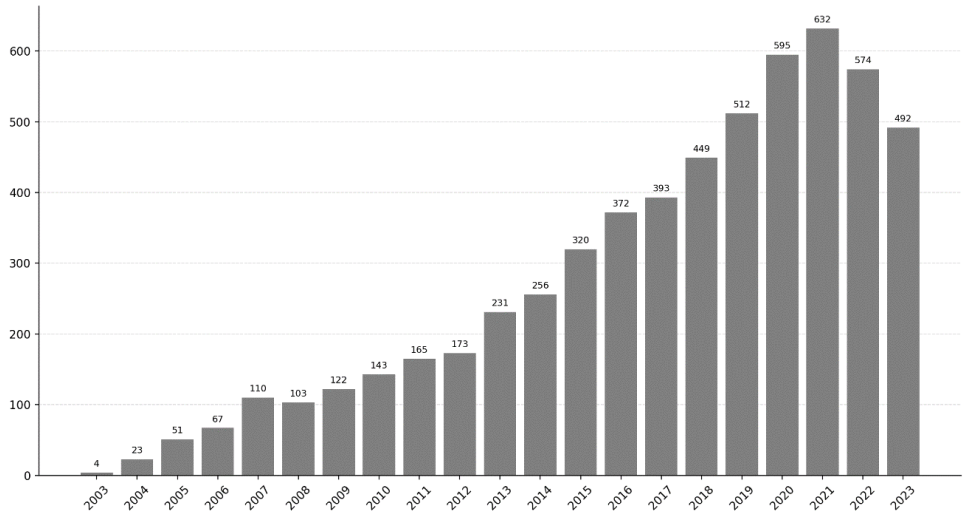
No total, foram identificados 5.787 artigos com financiamento atribuído à FAPESB até 2023. A série temporal indica crescimento consistente ao longo do período (Figura 3), partindo de volumes residuais no início dos anos 2000 (quatro artigos em 2003; 23 em 2004) e acelerando a partir da segunda metade da década de 2010. O pico ocorre em 2021 (632 artigos), seguido de redução em 2022 (574) e em 2023 (492), ainda em patamar elevado em comparação ao período pré-2015.

O número de publicações por ano deve considerar a defasagem esperada entre a contratação de recursos, a execução dos projetos e a conversão em artigos, de modo que variações orçamentárias e choques de financiamento tendem a se refletir na produção com algum atraso e de forma amortecida (Heyard; Hottenrott, 2021). Por outro lado, o pico de publicações em 2021 é compatível com a intensificação excepcional de agendas e publicações ligadas à pandemia, tanto pela mobilização emergencial de recursos quanto pela priorização editorial e pela aceleração dos ciclos de pesquisa e comunicação científica (Rousseau; Garcia-Zorita; Sanz-Casado, 2023).

Quanto às áreas de pesquisa, utilizou-se a classificação ANZSRC (*Australian and New Zealand Standard Research Classification*), versão 2020, adotada pela base de dados *Dimensions*, para categorizar as publicações em *Fields of Research* (FoR). A ANZSRC é uma classificação estatística desenvolvida para a mensuração e análise de atividades de P&D na Austrália e na Nova Zelândia e se tornou um sistema de classificação cada vez mais popular devido à sua ampla cobertura temática (Porter; Hawizy; Hook, 2023). A Figura 4 mostra, com base nessa taxonomia, que predominam artigos nas áreas de Ciências Biológicas (1.576) e Ciências

Biomédicas e Clínicas (1.150), seguidas por Ciências Agrícolas, Veterinárias e de Alimentos (883), Ciências Químicas (799) e Engenharias (683). Em um segundo nível aparecem Ciências Ambientais (406), Ciências da Saúde (339) e Ciências da Informação e Computação (269).

Figura 3 – Número de artigos financiados pela FAPESB por ano



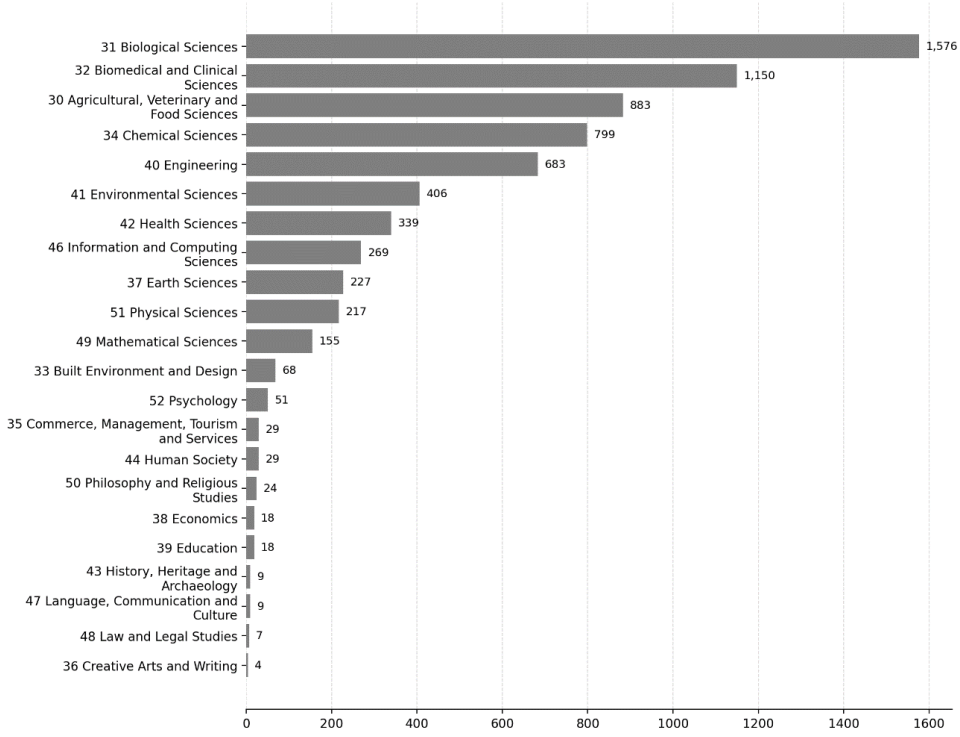
Fonte: Dados da *Dimensions*, 2025.

O predomínio dessas áreas sugere uma estrutura de produção científica ancorada em áreas típicas da pesquisa em saúde e de cadeias agroalimentares, que também são domínios relevantes para a agenda pública e para parte das vocações produtivas do Estado. A literatura mostra que o financiamento público à pesquisa básica gera benefícios por múltiplos canais, incluindo formação de recursos humanos e *spillovers* de conhecimento, e pode produzir efeitos de localização, reforçando capacidades onde já existe massa crítica institucional (Salter; Martin, 2001).

A menor presença de áreas associadas à Engenharia e às Ciências da Informação e da Computação não sinaliza, necessariamente, baixa prioridade para esses temas. No entanto, para um estado cuja industrialização foi marcada por bens intermediários, enclaves produtivos e dificuldades de internalização tecnológica, a especialização científica pode ajudar a explicar a relação entre uma base industrial seletiva e o sistema científico. Embora em economias periféricas, o descompasso entre financiamento, pesquisa e necessidades locais seja comum (Rafols; Yegros, 2017; Waltman *et al*., 2019), no caso da Bahia, a relevância de

pesquisas em saúde e nas cadeias agroalimentares sugere que as necessidades locais estejam nesses segmentos e não necessariamente alinhadas à mudança da estrutura industrial do estado.

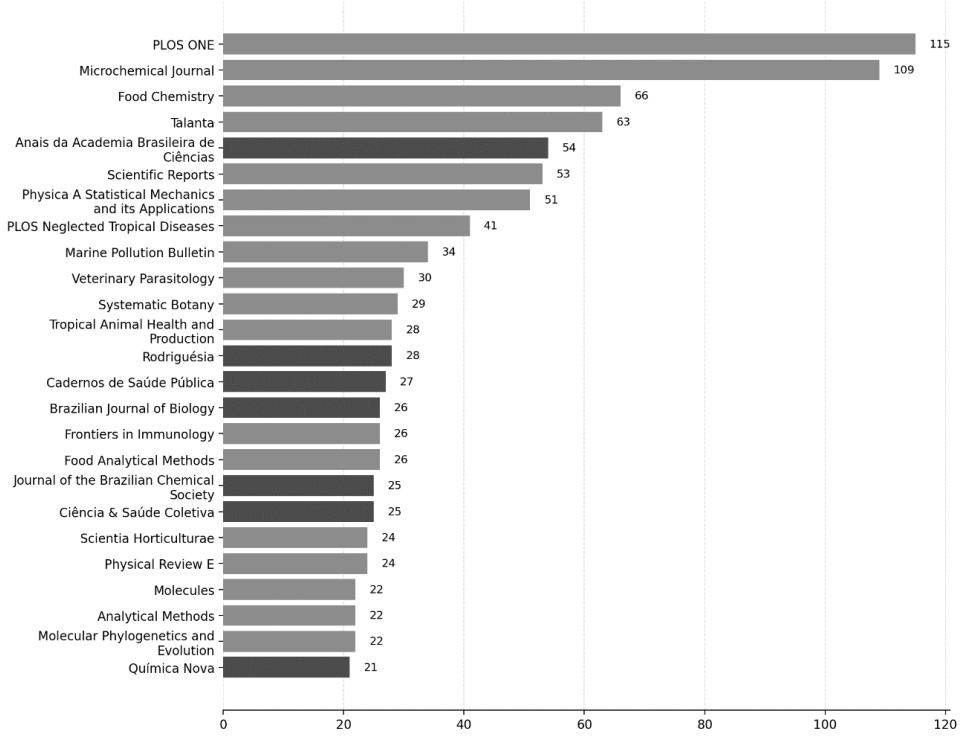
Figura 4 – Número de artigos financiados pela FAPESB por área, ANZSRC 2020



Fonte: Dados da *Dimensions*, 2025.

A Figura 5 apresenta os periódicos com mais de vinte artigos publicados financiados pela FAPESB. Entre periódicos com maior volume de publicações há combinação, de um lado, de periódicos internacionais de grande alcance, que funcionam como portas de entrada para audiências amplas (por exemplo, PLOS ONE e *Scientific Reports*), e, de outro, de periódicos especializados, em especial nas áreas de química e alimentos (*Microchemical Journal, Food Chemistry, Talanta*).

Figura 5 – Periódicos com mais publicações financiadas pela FAPESB, com destaque para os nacionais



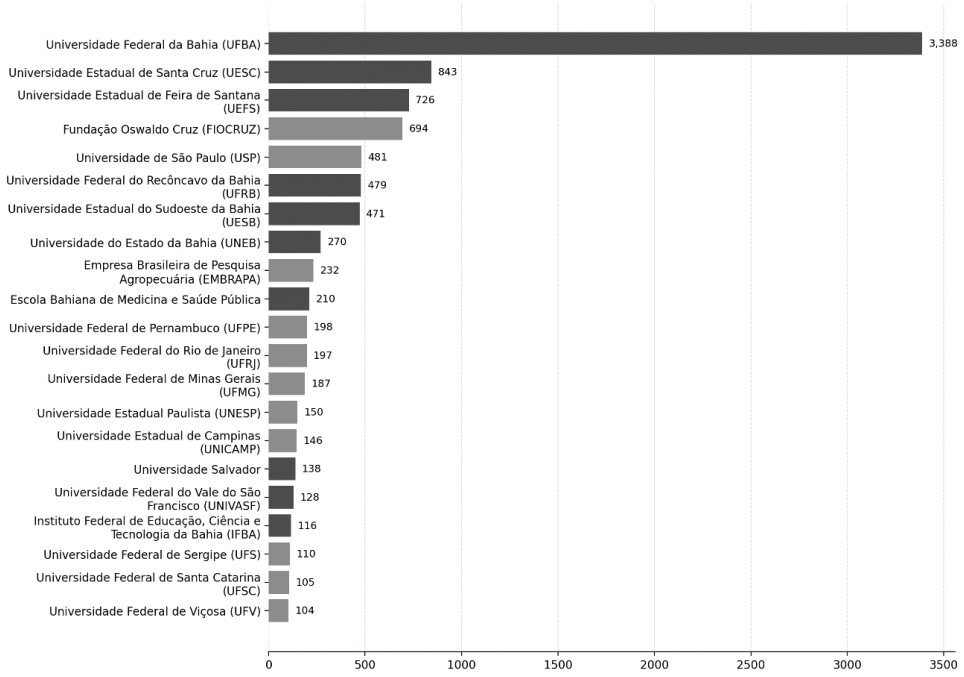
Fonte: Dados da *Dimensions*, 2025.

Ao mesmo tempo, destaca-se a presença de periódicos brasileiros entre os mais relevantes, como *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, *Cadernos de Saúde Pública*, *Química Nova* e *Ciência & Saúde Coletiva*. Isso é relevante porque esses periódicos operam como canais de difusão de agendas científicas associadas a problemas nacionais, com forte interface com políticas públicas e com comunidades profissionais, o que pode ser particularmente importante para o fomento regional, cujo retorno esperado inclui efeitos sociais e institucionais, e não apenas a visibilidade internacional (Jamali; Wakeling, 2025).

Em relação às organizações com mais artigos publicados com financiamento da FAPESB (Figura 6), observa-se grande presença de instituições sediadas no estado da Bahia. A Universidade Federal da Bahia (UFBA) aparece como a principal organização associada às publicações financiadas, seguida por um conjunto de universidades estaduais e federais baianas, com destaque para a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), além da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), da Uni-

versidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e da Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

Figura 6 – Organizações com mais publicações financiadas pela FAPESB



Fonte: Dados da *Dimensions*, 2025.

Nesse mesmo período (2003-2023), dados da *Dimensions* mostram que 30.426 artigos foram publicados por autores da UFBA – ou seja, aproximadamente 11,14% de toda a produção científica da Universidade foi financiada pela FAPESB. Esse número é semelhante ao da UESC (15,81%), da UEFS (12,44%), da UFRB (12,07%) e da UESB (9,55%). Organizações privadas, como a Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e a Universidade Salvador, também se fazem presentes. Fora do estado, surgem instituições de grande porte ou parceiras recorrentes, como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que possui uma unidade no estado da Bahia (Instituto Gonçalo Muniz), e a Universidade de São Paulo (USP). É importante notar que as contagens se referem a ocorrências de afiliação institucional nos artigos; assim, trabalhos em coautoria podem contribuir simultaneamente para mais de uma organização.

6. Conclusões

Este estudo analisou o papel da FAPESB no ecossistema de inovação baiano, a partir de três frentes empíricas complementares: os editais finalizados disponíveis no portal institucional (2011-2023), a execução orçamentária registrada nas prestações de contas (2014-2023) e o mapeamento bibliométrico de artigos identificados no *Dimensions* como financiados pela Fundação até 2023. Ao integrar instrumentos, orçamento e produção científica, o trabalho oferece uma linha de base para avaliar como o fomento estadual sustenta capacidades científicas e, em que medida, conecta-se aos desafios de mudança estrutural em uma economia marcada por industrialização tardia, seletiva e territorialmente concentrada.

A literatura sobre ecossistemas de inovação enfatiza que o desempenho inovativo depende de complementaridades entre atores e atividades, financiamento, formação, infraestrutura, coordenação e conexões com a demanda e o mercado, e que fragilidades em um elo podem comprometer resultados em cadeia (Jackson, 2011; Oh *et al*., 2016; Valkokari, 2015). Nesse sentido, a evidência de crescimento consistente da produção científica associada ao financiamento da FAPESB (5.787 artigos até 2023) sugere uma contribuição relevante para a sustentação e a expansão da base científica, com aceleração a partir de meados da década de 2010 e manutenção de patamares elevados, mesmo após a redução observada em 2022-2023.

No recorte organizacional, a forte presença de instituições sediadas na Bahia entre as organizações com mais publicações financiadas sugere que a FAPESB é relevante para o núcleo científico estadual, especialmente nas universidades públicas. Ao mesmo tempo, os resultados sobre parcerias com empresas sugerem que a função de ponte entre a ciência e a aplicação produtiva avança de forma desigual ao longo do tempo. A expansão de instrumentos voltados para micro, pequenas e médias empresas e de agendas de inovação aponta para um esforço destinando a ampliar o componente empreendedor do ecossistema e reduzir as barreiras de entrada para inovadores locais. No entanto, a oscilação recente, incluindo o baixo número de editais em 2023 e a ausência de parcerias empresariais na base analisada, reforça a ideia de que continuidade, previsibilidade e coordenação interinstitucional são condições para que instrumentos de curto prazo se convertam em capacidades acumuladas (Dedehayir; Mäkinen; Roland Ortt, 2018).

A análise financeira reforça esse ponto, ao evidenciar a tensão entre planejamento e execução e a perda real do orçamento, em parte do período, mesmo em contexto de expansão da receita estadual. Quando o fomento opera com instabilidade e compressão real de recursos, a tendência é que o ecossistema se torne mais

dependente de ilhas de excelência e menos capaz de ampliar conexões com o setor produtivo e de difundir capacidades para além dos espaços já consolidados. Para uma economia com concentração territorial do emprego industrial e com limites históricos de encadeamentos e de internalização tecnológica, o desafio não é apenas financiar a pesquisa, mas também alinhar instrumentos de fomento a estratégias de articulação com empresas, intermediários e agendas de desenvolvimento regional, com atenção à interiorização e à redução de assimetrias.

Ressaltamos que, apesar do esforço analítico, o estudo também enfrentou limitações importantes. A indisponibilidade de anexos em 122 editais restringiu análises mais finas sobre critérios de seleção e resultados detalhados, e a ausência de relatórios de transparência anteriores a 2014 limitou a comparação financeira à última década. Mudanças na classificação contábil exigiram ajustes manuais para preservar a comparabilidade. Ainda assim, os dados utilizados são públicos, foram tratados de forma agregada e os procedimentos foram documentados para assegurar a replicabilidade. Acrescenta-se, também, que a identificação de financiamento em bases bibliométricas depende, em grande medida, de informações de financiamento registradas nos metadados dos artigos científicos, o que introduz variação por área e por periódico (Rigby, 2011).

Referências

ADNER, R. Ecosystem as Structure. *Journal of Management*, v. 43, n. 1, p. 39-58, 24 Jan. 2017.

AGUIAR, M. P. de. Notas sobre o enigma baiano. *Planejamento*, Salvador, v. 5, n. 4, out./dez. 1977.

AGUIAR, P. de. Por que não se industrializa a Bahia? *In:* PESSOTI, G. (Ed.). *Memórias da economia baiana*. Salvador: SEI, 2020. p. 184-197.

ALMEIDA, R. B. Traços da história econômica da Bahia no último século e meio. *Planejamento*, Salvador, v. 5, n. 4, p. 19-54, out./dez. 1977.

AROCENA, R.; SUTZ, J. Looking at National System of Innovation from the South. *Industry and Innovation*, v. 7, n. 1, p. 55-75, 14 June 2000.

AUDRETSCH, D. B. CUNNINGHAM, J. A.; KURATKO, D. F.; LEHMANN, E. E.; MENTER, M. Entrepreneurial Ecosystems: Economic, Technological, and Societal Impacts. *The Journal of Technology Transfer*, v. 44, n. 2, p. 313-325, 15 Apr. 2019.

BAIARDI, A.; SANTOS, A. V. O pioneirismo bahiano na criação de Fundação de Amparo à Pesquisa. *In:* ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA ANPUH-RJ, XII., *Anais* [...]. Rio de Janeiro, 2006.

BAHIA. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI). PIB estadual trimestral: tabelas e gráficos. Salvador: SEI, 2024. Disponível em: ‹https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=141&Itemid=1140&lang=p›t›. Acesso em: 21 maio 2025.

BARBOSA, A. S. A.; GUIZZO, C. DE S. P.; BARBOSA, J. D. V. A importância da diretoria de inovação da FAPESB para o apoio e incentivos em projetos de inovação na Bahia. *In:* CONGRESO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, XVII., *Anais* [...]. Cidade do México: ALTEC, out. 2017.

BLOMSTRÖM, M.; KOKKO, A. Multinational Corporations and Spillovers. *Journal of Economic Surveys*, v. 12, n. 3, p. 247-277, 16 Jul. 1998.

BORGES, M. N. As fundações estaduais de amparo à pesquisa e o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. *Revista USP*, n. 89, p. 174-189, 1 maio 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Relação Anual de Informações Sociais – RAIS*: vínculos empregatícios por município, setor e faixa salarial. Brasília, DF: MTE, 2024a. Disponível em: ‹https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/rais›. Acesso em: 21 maio 2025.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. "Mode 3" and "Quadruple Helix": Toward a 21st Century Fractal Innovation Ecosystem. *International Journal of Technology Management*, v. 46, n. 3/4, p. 201, 2009.

CATTANEO, O. GEREFFI, G.; MIROUDOT, S.; TAGLIONI, D. Joining, Upgrading and Being Competitive in Global Value Chains: A Strategic Framework: *Policy Research Working Paper*. Washington D.C.: [s.n.].

CIMOLI, M. Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina. Santiago: [s.n.].

DEDEHAYIR, O.; MÄKINEN, S. J.; ROLAND ORTT, J. Roles During Innovation Ecosystem Genesis: A Literature Review. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 136, p. 18-29, Nov. 2018.

FERREIRA, D. L. *O Sistema de Inovação do Estado da Bahia*: uma análise baseada em indicadores de tecnologia e inovação. Salvador: SENAI CIMATEC, 2012.

FIALHO, S. H.; BERTONCINI, I. A política pública de apoio à inovação na Bahia: uma reflexão para o debate nacional. *Revista Gestão e Planejamento*, n. 14, p. 637-654, 2013.

FIEB - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA BAHIA. *Desenvolvimento Regional e Industrialização*. Salvador: Sistema FIEB, 2013. 404 p.

FINEP - FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. *PAPPE Integração*. Disponível em: ‹http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/pappe-integracao›. Acesso em: 10 dez. 2025a.

FINEP - FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. *Centelha*. Disponível em: ‹https://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/centelha›. Acesso em: 10 dez. 2025b.

FINEP - FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. *Tecnova*. Disponível em: ‹https://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/tecnova›. Acesso em: 10 dez. 2025c.

FREEMAN, C. *Technology Policy and Economic Performance*: Lessons from Japan. London: Pinter Publishers, 1987.

GEREFFI, G.; LIM, H. C.; LEE, J. Trade Policies, Firm Strategies, and Adaptive Reconfigurations of Global Value Chains. *Journal of International Business Policy*, v. 4, n. 4, p. 506-522, 16 Dec. 2021.

GIROUD, A.; JINDRA, B.; MAREK, P. Heterogeneous FDI in Transition Economies - A Novel Approach to Assess the Developmental Impact of Backward Linkages. *World Development*, v. 40, n. 11, p. 2.206-2.220, Nov. 2012.

GOMES, L. A. V; VASCONCELOS, A. de; FACIN, A. L. F.; SALLERNO, M. S.; IKENAMI, R. K. Unpacking the Innovation Ecosystem Construct: Evolution, Gaps and Trends. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 136, p. 30-48, Nov. 2018.

GÖRG, H.; STROBL, E. Spillovers from Foreign Firms through Worker Mobility: An Empirical Investigation*. *The Scandinavian Journal of Economics*, v. 107, n. 4, p. 693-709, 16 Dec. 2005.

HEYARD, R.; HOTTENROTT, H. The Value of Research Funding for Knowledge Creation and Dissemination: A Study of SNSF Research Grants. Humanities and Social Sciences Communications, v. 8, n. 1, p. 217, 21 Sept. 2021.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *PIB regional* – série histórica. Brasília, DF: IPEA, 2024b. Disponível em: ‹https://www.ipeadata.gov.br›. Acesso em: 21 maio 2025.

JACKSON, D. What is an Innovation Ecosystem. *National Science Foundation*, v. 1, n. 2, p. 1-13, Mar. 2011.

JAMALI, H. R.; WAKELING, S. Are Local Journals More Policy Relevant? Evidence From Policy Citations to Australian Journals. *Open Information Science*, v. 9, n. 1, 1 Nov. 2025.

KAPOOR, R. Ecosystems: Broadening the Locus of Value Creation. *Journal of Organization Design*,

KUMMRITZ, V.; TAGLIONI, D.; WINKLER v. 7, n. 1, p. 12, 29 Dec. 2018., D. Economic Upgrading Through Global Value Chain Participation: Which Policies Increase the Value Added Gains? *Policy Research Working Paper*. Washington D.C.: [s.n.].

LAVARELLO, P. J.; ROBERT, V.; VÁZQUEZ, D. Global Value Chains and National Innovation Systems: A Strained Integration. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 27, 2023.

LIST, F. *Sistema nacional de economia política*. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

MARIANI, C. Análise do problema econômico baiano. *In:* PESSOTI, G. (Ed.). *Memórias da economia baiana*. Salvador: SEI, 2020. p. 118-183.

MATTOSO, K. *Bahia, século XIX*: uma província no Império. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1992.

MENDES, J. S. *A evolução histórica do Sistema de Ciência e Tecnologia (C&T) no estado da Bahia*. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2011a.

NASCIMENTO, L. A. *Mapeamento do ecossistema de inovação e sua maturidade*: uma perspectiva de alcance tecnológico na Bahia. Salvador: Universidade Federal da Bahia (UFBA), 2024.

NELSON, R. R. National Innovation Systems: A Comparative Analysis. *National Innovation Systems*. [s.l: s.n.]. p. 541.

OH, D. S. PHILLIPS, F.; PARK, S.; LEE, E. Innovation Ecosystems: A Critical Examination. *Technovation*, n. 54, pp. 1-6, 1 ago. 2016.

OLIVEIRA, R. M. SPINOLA, C. A.; SOUZA, L. N.; GILEÁ, J. A eficácia dos programas de fomento à iniciação científica: uma análise sobre o PIBIC da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. e596974432, 30 maio 2020.

PEDRÃO, F. C. *A industrialização na Bahia*: 1950 a 1990. Salvador: [s.n.].

PESSOTI, F. C.; PESSOTI, G. C. Panorama econômico da Bahia no século XXI. *BNB Conjuntura Econômica*, Edição Especial, 2019.

PESSOTI, G. C.; PESSOTI, F. C.; SILVA, D. V. Os ciclos econômicos da Bahia: análise retrospectiva e perspectiva – 1975-2020. *In:* PESSOTI, G. C. (Ed.). *Memórias da economia baiana*. Salvador: SEI, 2020. p. 322-361.

PORTER, S. J.; HAWIZY, L.; HOOK, D. W. Recategorising Research: Mapping from FoR 2008 to FoR 2020 in Dimensions. *Quantitative Science Studies*, v. 4, n. 1, p. 127-143, 1 Mar. 2023.

RAFOLS, I.; YEGROS, A. Is Research Responding to Health Needs? *SSRN Electronic Journal*, 2017.

RIGBY, J. Systematic Grant and Funding Body Acknowledgement Data for Publications: New Dimensions and New Controversies for Research Policy and Evaluation. *Research Evaluation*, v. 20, n. 5, p. 365-375, 1 Dec. 2011.

RITALA, P.; ALMPANOPOULOU, A. In Defense of 'Eco' in Innovation Ecosystem. *Technovation*, v. 60-61, p. 39-42, Feb. 2017.

ROUSSEAU, R.; GARCIA-ZORITA, C.; SANZ-CASADO, E. Publications During Covid-19 Times: An Unexpected Overall Increase. *Journal of Informetrics*, v. 17, n. 4, p. 101.461, Nov. 2023.

SALTER, A. J.; MARTIN, B. R. The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research: A Critical Review. *Research Policy*, v. 30, n. 3, p. 509-532, Mar. 2001.

SPINOLA, N. D. *Política de localização industrial e desenvolvimento regional*: a experiência regional da Bahia. Salvador: Universidade Salvador, 2003.

SPINOLA, N. D. *A trilha perdida*. [s.l.]: Clube de Autores, 2009.

TAVARES, M. D. C. *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro*. São Paulo: Zahar, 1976.

TEIXEIRA, F. L. C.; GUERRA, O. 50 anos de industrialização baiana: do enigma a uma dinâmica exógena e espasmódica. *Bahia Análise & Dados*, v. 10, n. 1, p. 41-58, 2000.

TELLECHEA, J. *Análise de desempenho do Sistema Baiano de Inovação à luz da articulação observada entre seus atores*. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2015.

VALKOKARI, K. Business, Innovation, and Knowledge Ecosystems: How They Differ and How to Survive and Thrive within Them. *Technology Innovation Management Review*, v. 5, n. 8, p. 17-24, 2015.

WALTMAN, L.; RAFOLS I, VAN ECK N. J; YEGROS, A. Supporting Priority Setting in Science Using Research Funding Landscapes. *Research on Research Institute*. London, 2019. London, 2019

CAPÍTULO

14

Ciência, tecnologia e inovação no Ceará: estrutura e perspectivas do Sistema Estadual de Inovação

Jair do Amaral Filho
Francisco Laércio Pereira Braga
Rafaela Cajado Magalhães de Alencar

1. Introdução

Ambientes econômicos vibrantes, normalmente, são formados por redes e sistemas geradores de conhecimento e inovação, compostos por atores econômicos, sociais, políticos, organizacionais e institucionais que se conectam por meio de variados canais e possibilidades, diretos e indiretos (Correa; Lago, 2020). Tais atores concentram-se em pesquisas e desenvolvimento, geração de novos conhecimentos, invenções e difusão destes, o que afeta o desenvolvimento e a disseminação de inovação por meio da troca de experiências e compartilhamento de resultados (Correa; Lago, 2020).

O relatório "Índice de Inovação dos Estados 25" (Observatório da Indústria do Ceará; FIEC e CNI, 2025) posiciona o estado do Ceará na sétima posição, em 2025, em inovação, no *ranking* entre os estados da federação brasileira, posição que superou o décimo lugar alcançado no ano de 2021. Esse índice, composto por vários indicadores específicos, reflete a existência de estruturas e dinâmicas relacionadas aos esforços público e privado no estado na mobilização da ciência, tecnologia e inovação. Quanto mais sistêmico for esse esforço, melhor será o resultado em termos de desempenho, em linha com o conceito acima.

A questão de pesquisa deste capítulo é: como se caracteriza o panorama cearense na perspectiva do Sistema Regional ou Estadual de Inovação (SRI/SEI), diante do avanço das instituições de ensino, pesquisa, ciência e tecnologia? Dessa

maneira, o objetivo geral do capítulo é caracterizar o panorama dos elementos e características de um potencial Sistema Regional ou Estadual de Inovação SRI/SEI do estado do Ceará a partir dos principais traços institucionais, atores, estruturas e programas existentes. Como objetivos específicos, pretende-se: i) apresentar a linha do tempo referente aos principais marcos e políticas que impulsionaram processos inovativos no estado; ii) apresentar o panorama do ensino superior no estado do Ceará; iii) analisar o sistema de inovação, em formação, a partir dos indicadores de inovação; e iv) identificar casos locais com potencial de estruturar o SEI do Ceará. O desenvolvimento deste capítulo se justifica, por conseguinte, pela necessidade de conhecer, compreender e aprofundar, no âmbito do estado do Ceará, as discussões sobre a estruturação dos SRIs para o repensar das políticas públicas para setores, estado e região.

O capítulo deste livro foi estruturado em sete seções, incluindo esta introdução. Na segunda seção, abordam-se os aspectos conceituais de SRI; enquanto na terceira seção faz-se um retrospecto histórico da estruturação do SEI cearense. Em seguida, na quarta seção, descreve-se o panorama geral do ensino superior e da pós-graduação no Ceará. Na quinta seção, tem-se a análise dos indicadores do sistema do Ceará, enquanto a sexta seção detém-se nos casos cearenses que potencializam o SEI. Por último, na sétima seção, apresentam-se as considerações finais.

2. Sistema regional de inovação (SRI)

O pensamento evolucionário rompeu com a visão linear sobre a inovação, que predominava até os anos de 1960, segundo a qual a inovação nasce das pesquisas básica e aplicada, passa pelo desenvolvimento e, logo, salta para a produção e difusão. No entendimento evolucionário, a trajetória do conhecimento e da inovação é muito mais complexa e tortuosa do que isso, pois, antes de chegar ao mercado, a inovação é forjada por uma complexa relação de interdependência entre atores, na qual competições, colaborações e trocas de conhecimento, informações e aprendizagem são efetuadas.

Um dos autores pioneiros na iniciativa de sistematizar o conceito de sistema de inovação foi Lundvall (1992), quando desenhou a forma, estrutura e desempenho do Sistema Nacional de Inovação (SNI). Esse autor buscou inspiração na obra de List (1841/1986), na qual este último sustentava que a industrialização de um país retardatário dependia não só de uma política alfandegária, mas de um sistema de economia política no qual o Estado teria outras funções além de

proteger a indústria "infante" da concorrência externa, como, por exemplo, estruturar financiamento, fortalecer a infraestrutura industrial e prover educação e treinamento à força de trabalho.

Lundvall (1992) índica que o conhecimento e o processo inovativo não se proliferam em ambientes caóticos, mas em ambientes estruturados e organizados, ou sistêmicos, capazes de canalizarem conhecimento e aprendizagem e transformá-los em inovação. Para esse autor, o SNI é composto por um número de elementos e relações que se interagem na produção, difusão e uso de novo conhecimento economicamente útil. O autor sugere como elementos que compõem o sistema, a organização interna das firmas, as relações interfirmas, organismos estatais, conjunto institucional do setor financeiro e estruturas voltadas para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Sendo um sistema com dimensão nacional, esses elementos devem estar localizados em um território nacional coordenado por uma autoridade central, e funcionando sob um contexto cultural e institucional (Lundvall, 1992).

À luz do conceito abrangente de SNI, derivou-se o conceito de sistema regional de inovação (SRI), que se configura igualmente como um conjunto de elementos relacionados, ou de redes de agentes públicos e privados que interagem em um território específico para gerar, difundir e aplicar novos conhecimentos e inovações (Morais Pereira *et al*., 2018; Garcia *et al*., 2020). Nesse contexto, os SRIs se diferenciam dos sistemas nacionais por levarem em consideração a dimensão "proximidade geográfica" como fator crucial, que podem facilitar as trocas de aprendizagem e de conhecimento entre os atores e a propagação das economias externas (Garcia *et al*., 2020; Garcia *et al*., 2022).

Em 2001, Cooke retomou o conceito de SRI, apresentado por ele inicialmente em 1992, estruturando-o a partir de múltiplos fatores, a saber: a importância da região como foco de competitividade econômica global para as empresas; a relevância das rotinas, regras e normas institucionais; as redes formais e informais; a proximidade geográfica como facilitadora do conhecimento tácito inovador; e o ambiente de aprendizagem institucional e organizacional favorável ao desenvolvimento econômico regional (Cooke, 2001).

No contexto pragmático de atuação dos sistemas de inovação, em âmbitos nacional e regional, Nelson e Rosenberg (1993) enfatizam que a interação entre os atores envolvidos nas dimensões científica e tecnológica, este último em nível da produção, são elementos-chave que orientam a estrutura desses sistemas e, por conseguinte, o avanço tecnológico. Esses atores – instituições formais e informais – que compõem os sistemas localizados de inovação têm potencial de influenciar o desenvolvimento econômico e a competitividade regional. Esse

cenário inclui agências públicas responsáveis pela formulação e execução das políticas de ciência e tecnologia, universidades e centros de pesquisa, além de instituições de apoio técnico e financeiro que, em conjunto, criam, modificam e difundem novas tecnologias (Freeman, 1987; Audretsch; Feldman, 1996; Cassiolato; Lastre, 2007).

Além dos níveis nacional e regional, poderia também ser incluído o sistema local de inovação, encontrado, muitas vezes, em territórios geograficamente bastante delimitados e, às vezes, em um só município, normalmente ocupados por aglomerações produtivas nas formas de *cluster*, "distrito industrial" ou "arranjo produtivo local (APL)". No Brasil e, especificamente, no Ceará, há inúmeros arranjos produtivos locais identificados, cujas aglomerações de empresas e suas dinâmicas revelam importantes trocas de conhecimento tácito e aprendizagem, responsáveis pela geração de inovações incrementais entre as empresas (Instituto Centec, 2022). Apesar dessa riqueza, os APLs não serão focos de observação neste texto. Além disso, por razões associadas aos limites de tempo, recursos e espaço, não serão abordados aspectos relacionados aos elementos internos da estrutura do sistema de inovação estadual do Ceará (organização interna das firmas; relações interfirmas, relações entre universidades e empresas etc.). No entanto, serão apresentados alguns casos locais como forma de suprir parcialmente essa ausência.

3. Retrospecto histórico da estruturação do Sistema Estadual (ou Regional) de Inovação do estado do Ceará1

Em 1989, a ciência e a tecnologia marcam presença na Constituição do Estado do Ceará, mais especificamente no Capítulo VII, dando ao Estado a responsabilidade de promover o bem-estar da população e o progresso das ciências, em que foi estabelecida a política estadual de C&T em consonância com as políticas nacionais e regionais.

Como desdobramento, logo em seguida, em 1990, foi criada a Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa (FUNCAP) (Lei nº 11.752/1990), posteriormente (2001) renomeada para Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP). Nesse início do processo, a estrutura de ciência e

1. Por vezes serão utilizados (SEI) e/ou (SRI), designando a mesma dimensão, já que o estado do Ceará abrange 184 municípios funcionando sob o mesmo território estadual e a mesma coordenação (governo estadual e Constituição Estadual). Ver Instituto Centec (2022), *op. cit.*

tecnologia, sob o manto do governo estadual, era composta pelas Universidades Estaduais (UVA/1968; UECE/1975 e URCA/1986) e o Núcleo de Tecnologia e Qualidade Industrial do Ceará-Nutec (1978), contudo existia dispersão de funções em várias secretarias, o que mostrava a necessidade de uma coordenação adequada para essa estrutura, que emergia. Assim, com o objetivo de centralizar as funções e potencializar a coordenação na área, em 1993, foi criada a Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará (SECITECE) (Fontenele; De Melo, 2004). Todas essas estruturas emergentes vieram a se somar à Universidade Federal do Ceará-UFC, criada em 1954, e à Universidade de Fortaleza (Unifor), de natureza privada, criada em 1973.

Ao final da década de 1990, ou seja, em 1999, acrescenta-se uma nova peça à estrutura estadual de ciência e tecnologia, com a criação, por meio da SECITECE, do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC) voltado para a educação profissional e tecnológica e, ao mesmo tempo, com a função de administrar os Centros Vocacionais Tecnológicos (CVTs) do Estado, estes visando capacitar pessoas para o trabalho de acordo com a vocação econômica regional e local dos territórios (Instituto Centec, 2024; Gomes, 2024). As primeiras unidades dos CVTs tiveram início em 1997.

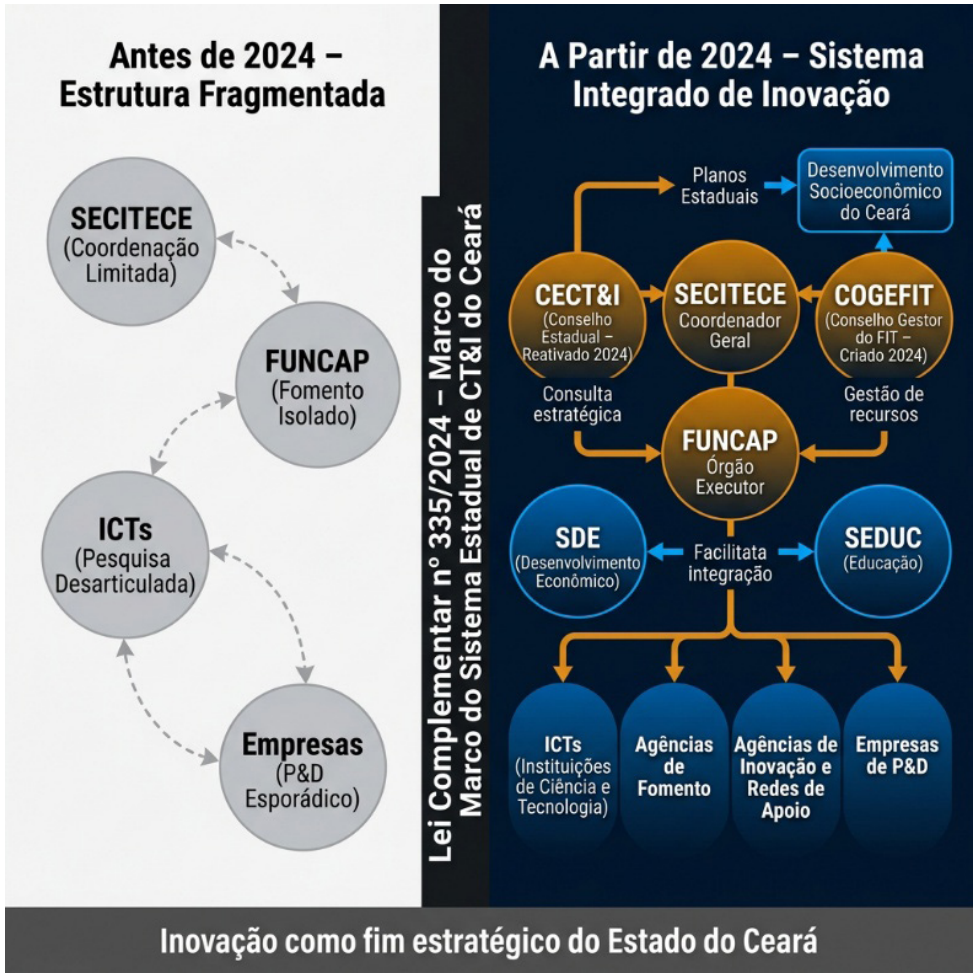
Na década de 2010, o governo do estado do Ceará, por meio do Instituto CENTEC, deu prosseguimento à política de interiorização de cursos superiores de tecnologia e cursos técnicos de nível médio, alinhando-se à busca pelo fortalecimento dos APLs para promover o desenvolvimento regional e local nas regiões de planejamento do Ceará (Gomes, 2024).

Nesta década de 2020, observa-se que a estrutura estadual de ciência e tecnologia do Ceará adquiriu um desenho mais sistêmico, passando a ter na inovação seu fim estratégico em decorrência da Lei Complementar nº 335/2024 (Ceará, 2024). Esse mecanismo legal passou a contar com órgãos já existentes e entidades que desempenhavam papéis diferenciados, mas complementares, de modo a promover a inovação, o empreendedorismo e o desenvolvimento sustentável no estado (Ceará, 2024). O órgão central do sistema, responsável pela coordenação geral das estruturas e dos mecanismos disponíveis continuou sendo a Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Ceará (SECITECE), tendo a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) como órgão executor, sendo o responsável pela execução das políticas públicas e ações relacionadas à ciência, tecnologia e inovação (Ceará, 2024).

O sistema estadual ainda é composto por órgãos consultivos e deliberativos que atuam como instância consultiva em questões estratégicas de C&T.I e na gerência dos recursos destinados ao fomento da inovação tecnológica, sendo eles,

respectivamente, o Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (CECT&I), reativado em 2024, e o Conselho Gestor do Fundo de Inovação Tecnológica (COGEFIT), este criado em 2024 (Ceará, 2024). Os planos do CECT&I auxiliam os planos estaduais de ciência e tecnologia envolvendo elementos da pesquisa científica, da pesquisa tecnológica, do desenvolvimento e da inovação (Ceará, 2022) (Figura 1).

Figura 1 – Ceará: estrutura do Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia (2020)



Fonte: Elaboração própria, com auxílio da IA Gamma, 2026. Ceará (2022).

A Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Ceará (SECITECE) é a responsável pela captação das sugestões propostas pelo CECT&I que, por

sua vez, são inseridas nos planos estaduais (Ceará, 2022). Dessa maneira, cabe à SECITECE a implementação dos planos estaduais de educação superior, ciência e tecnologia, juntamente com o CECT&I (Ceará, 2022). Além desses, o Sistema Estadual de Inovação possui dois órgãos setoriais – Secretaria do Desenvolvimento Econômico do Estado do Ceará (SDE) e a Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC) – responsáveis pela articulação da inovação com o desenvolvimento econômico e pela promoção da integração da educação com a C&T. E, por fim, têm-se as instituições e entidades parceiras que desenvolvem pesquisas científica e tecnológica (instituições de ciência e tecnologia – ICTs), que apoiam financeiramente projetos de inovação (Agências de fomento), que oferecem suporte logístico e financeiro à inovação (Agências de inovação e redes de apoio) e empresas executoras ou parceiras (Ceará, 2024).

Nesse arcabouço institucional, a política de inovação do estado do Ceará, conforme descrita na lei Complementar n 335/2024 (Ceará, 2024), está estruturada em duas seções principais: Seção I – Da Política de Inovação e Seção II – Do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT). A primeira se encarrega da definição da estrutura e diretrizes das instituições científicas e tecnológicas (ICTs) públicas estaduais para promover a transferência de tecnologia e inovação no ambiente produtivo; enquanto a segunda é responsável por implementar e gerir a política de inovação nas ICTs públicas estaduais, podendo ser próprio ou formado em parceria com outras ICTs (Ceará, 2024).

A Política de Inovação deve ser alinhada com a política estadual de CT&I e com a política industrial e tecnológica do estado, nas quais são definidos diretrizes e objetivos, como: promoção do empreendedorismo, extensão tecnológica, compartilhamento e permissão de uso, gestão da propriedade intelectual, capacitação de recursos humanos e institucionalização e gestão do NIT. No que diz respeito à estrutura e competências do NIT, tem-se a garantia e proteção de criações, licenciamento, inovação e transferência de tecnologia, além do gerenciamento de propriedade intelectual (Ceará, 2024).

Ainda no início dos anos 2020, o governo do Estado do Ceará, dentro do sistema de inovação, adotou a iniciativa de construir infraestruturas que fossem resilientes, além de buscar promover a industrialização mais inclusiva e sustentável e a fomentação da inovação – via interiorização da inovação e do empreendedorismo –, alinhando-se ao 9º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) dentro da Agenda estadual a ser alcançada até 2030 (Ceará, 2022; Gomes, 2024).

Desta maneira, a estratégia de longo prazo do estado do Ceará para o seu sistema de inovação, considerando o horizonte até 2050, foi concebida para transpor grandes desafios que o estado enfrenta atualmente e que pode vir a enfrentar no

futuro, principalmente nas áreas econômica e socioambiental. Dessa maneira, as ações estratégicas buscam fortalecer o próprio sistema de inovação, com maior qualidade, conectividade, integração e sustentabilidade (Ceará, 2019).

No geral, a estratégia no campo da CT&I do Ceará visa colocar o estado como um ente federativo inovador e que possa gerar valores social, ambiental e econômico em todas as regiões de planejamento a partir de um sistema integrado, dinâmico e colaborativo (Ceará, 2019), subdividido em seis dimensões, a saber: (i) empreendedorismo e inovação empresarial; (ii) desenvolvimento integrado do estado; (iii) fortalecimento dos setores estratégicos e melhoria da competitividade; (iv) educação e qualificação dos jovens; (v) infraestrutura e conectividade; e (vi) governança e sustentabilidade do sistema (Figura 2).

Figura 2 – Ceará: estratégias de C&T segundo dimensões

Fonte: Elaboração própria, com auxílio da IA Gamma, 2026. Ceará (2019).

Em 2019, o (SRI) do Ceará já contava com cinco grupos de operadores de CT&I, sendo eles: instituições de CT&I, parques tecnológicos, instituições de ensino superior, incubadoras e aceleradoras e empresas inovadoras. As instituições de CT&I contam com a parceria de aproximadamente 20 instituições, incluindo CENTEC; Núcleo de Tecnologia e Qualidade Industrial do Ceará (NUTEC); Instituto Titan, que é uma pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, criado por 18 empresas cearenses da área de Tecnologia da Informação e Telecomunicações; Centro de Energias Alternativas e Meio Ambiente (Cenea), Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza (Citinova), com objetivo de estimular a energia criativa e difusão de conhecimento científico; Serviço |Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai); e a Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio). No caso dos Parques, tem-se em atuação o Parque de Desenvolvimento Tecnológico-Padetec, criado em 1991, e vinculado à Universidade Federal do Ceará-UFC, o Parque Tecnológico da Universidade Federal do Ceará-Partec-UFC, aprovado pelo Conselho Universitário em 2018, e o Parque Tecnológico da Universidade de Fortaleza-TEC Unifor, criado em 2017.

4. Panorama geral do ensino superior e da pós-graduação no estado do Ceará

A configuração do ensino superior e a pós-graduação é uma dimensão fundamental na estrutura do Sistema Estadual de Inovação, pelo que ele representa em termos de formação de capital humano, difusão de conhecimento e realização de pesquisas básicas. Em 2024, o estado do Ceará apresentava 193 instituições de ensino superior, sendo estas distribuídas entre diferentes categorias administrativas e tipos organizacionais (INEP, 2024). Do total, apenas sete instituições (3,6%) são públicas, enquanto 187 instituições (96,4%) pertencem ao setor privado, evidenciando predominância significativa das instituições privadas no cenário educacional superior cearense. As universidades somam sete instituições, sendo seis públicas (85,7% das públicas) e apenas uma privada (0,5% das privadas), representando 3,6% do total de IES. Além dessas, existe um Instituto Federal de Educação, no caso público, representando 14,3% das instituições públicas (INEP, 2024).

No setor privado, as faculdades dominavam com 80,2% (150 unidades de ensino) das instituições privadas, os centros universitários representavam 19,3% (36 unidades de ensino), e as universidades apenas 0,5% (uma unidade de ensino, no caso, a Universidade de Fortaleza – Unifor) (INEP, 2024). Importante ressal-

tar que, a partir de 2027, as instituições de ensino superior públicas ganharão importante componente devido ao início das atividades da unidade do Instituto Tecnológico de Aeronáutica-ITA. A adição dessa instituição no Ceará dará mais robustez ao sistema de ensino superior nas áreas de engenharia, com potencial rebatimento no desenvolvimento de pesquisas e produção de conhecimento.

Ao observar o fluxo de estudantes que ingressam e que concluíram o ciclo escolar superior (público e privado), no período 2012-2023, observou-se, segundo Inep (2024), que no ensino presencial privado, o número de ingressantes apresentou crescimento no início do período, partindo de 45.879, em 2012, com pico de 62.147 em 2014, chegando a 40.402 ingressantes em 2023, significando variação negativa de 11,94% entre 2012 e 2023 (INEP, 2024).

De maneira desagregada, os concluintes presenciais do setor privado mostraram trajetória ascendente consistente, iniciando com 12.169, em 2012, e alcançando o maior número em 2019, com 25.244 concluintes, enquanto em 2023, registraram-se 17.917 concluintes (crescimento acumulado de 47,23% em relação a 2012). O setor público presencial, por sua vez, demonstrou maior estabilidade no número de ingressantes, com 16.596 em 2012 e chegou a 20.296 em 2023, resultando em crescimento acumulado de 22,29%. No que se refere aos que conseguem concluir os cursos de graduação, os concluintes do setor público presencial mantiveram-se relativamente estáveis, partindo de 7.133, em 2012, e chegando a 9.748 em 2023, crescimento acumulado de 36,66% (INEP, 2024).

O ensino à distância (EAD) privado merece destaque, uma vez que apresentou expansão significativa no número de ingressantes, iniciando com 8.793, em 2012, e alcançando 108.529 em 2023 (elevação acumulada de 1.134,27%). O crescimento foi particularmente acelerado a partir de 2017, quando registrou 19.735 ingressantes, evidenciando aceleração do processo expansivo dessa modalidade de ensino no Ceará (INEP, 2024). Os concluintes dessa modalidade, por sua vez, também experimentaram crescimento, partindo de 1.303, em 2012, e chegando a 16.389 em 2023 (acréscimo acumulado de 1.157,79%), o que demonstra a intensificação da conclusão de cursos na modalidade (INEP, 2024). Entretanto, os altos números de ingressantes e concluintes nos cursos superiores de EAD, no setor privado, apontam para preocupações pertinentes em relação à qualidade da aprendizagem e da formação profissional de parte importante do capital humano que está sendo preparado por esse modelo.

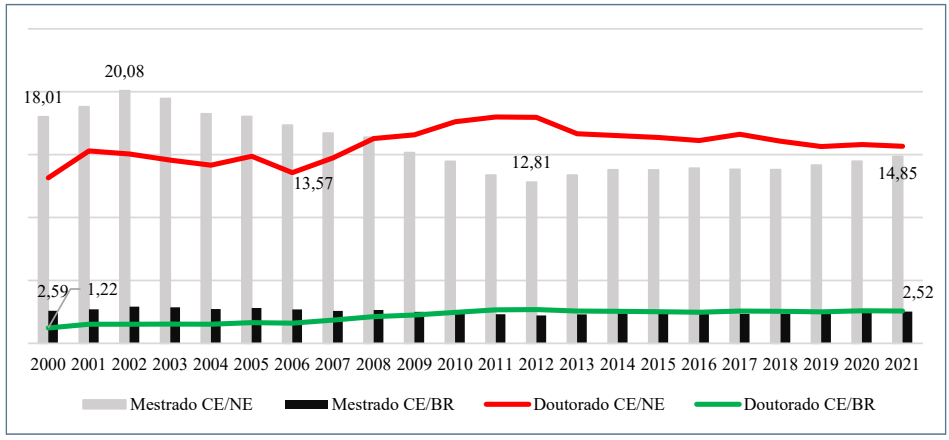
O setor público no EAD apresentou comportamento mais irregular e volumes consideravelmente menores. Os ingressantes iniciaram com 2.474, em 2012, com variações extremas ao longo do período, em 2023 registraram-se 2.452 ingressantes (decréscimo acumulado de 0,89% no período). No que tange ao quan-

titativo de concluintes do EAD público, observou-se que esse número saiu de 561 em 2012, com flutuações significativas, chegando a apenas 235 em 2023 (decréscimo acumulado de 58,11%), evidenciando dificuldades na manutenção dos níveis de conclusão nessa modalidade no setor público (INEP, 2024).

No tocante, agora, ao comportamento dos cursos de Mestrado, no Ceará, Nordeste e Brasil. Entre o período de 2000 a 2021, observou-se crescimento expressivo no número de cursos de mestrado em todas as esferas geográficas (nacional, regional e estadual) analisadas (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE, 2024). Essa análise temporal revelou crescimento cearense acelerado, embora inferior ao observado no contexto regional e nacional, no período estudado. Entre 2000 e 2021, o crescimento no Ceará foi de 205,26%, saindo de 38 cursos para 116 cursos em 2021. A região Nordeste do Brasil registrou 270,14%, saindo de 211 cursos de mestrado para 781 no último ano, e o Brasil teve crescimento de 213,42%, saindo, em 2000, de 1.468 cursos para 4.601 cursos em 2021 (CGEE, 2024).

Entre 2000 e 2021, a participação do quantitativo de cursos de mestrado do Ceará no total da região Nordeste registrou pequena oscilação de queda, com a maior redução ocorrendo em 2012, registrando apenas 12,81%, face aos 18% em 2000, mas essa queda se reverteu no final do período, chegando a representar 14,85% (Gráfico 1). No que diz respeito à participação no Brasil, observou-se certa constância, oscilando entre 2,59%, em 2000, e 2,52% no último ano da série.

Gráfico 1 – Evolução da participação de cursos de mestrado e doutorado no Ceará em relação ao Nordeste e Brasil (em %)



Fonte: Elaboração própria, 2026. CGEE, 2024.

A expansão dos cursos de doutorado evidenciou dinâmica diferenciada em relação aos cursos de mestrado, com crescimento mais acentuado e concentrado regionalmente. No período 2000-2021, o Brasil registrou crescimento de 208,40% no número de cursos de doutorado, passando de 821 para 2.532. O Nordeste apresentou desempenho expressivo, com expansão de 446,05%, elevando de 76 para 415 cursos. O Ceará destacou-se, por sua vez, com crescimento significativo de 550%, passando de apenas 10 cursos, em 2000, para 65 em 2021 (CGEE, 2024).

Entre 2000 e 2021, a participação do quantitativo de cursos de doutorado do Ceará no total da região Nordeste registrou oscilação de alta, com a maior participação ocorrendo em 2011, registrando 17,99%, face aos 13,16% em 2000, mas essa ascensão se reverteu no final do período, chegando a representar 15,66% (Gráfico 1). No que diz respeito à participação no Brasil, observou-se tendência de elevação no período analisado, oscilando de 1,22%, em 2000, para 2,57% no último ano da série.

A concessão de títulos de mestrado acompanhou, de forma geral, a tendência de expansão dos cursos, porém com dinâmica e variações mais pronunciadas. No período completo (2000-2021), o Brasil registrou crescimento de 228,50% no número de títulos concedidos, passando de 18.029 para 59.225. O Nordeste apresentou performance significativa, com crescimento de 482,17%, elevando de 2.086 para 12.144 títulos no mesmo intervalo de tempo. O Ceará, por sua vez, demonstrou dinamismo similar, com expansão de 386,67%, passando de 405 para 1.971 títulos concedidos em 2021 (CGEE, 2024).

A concessão de títulos de doutorado apresentou a dinâmica de crescimento mais expressiva, refletindo tanto a maturação dos programas criados quanto o aumento da demanda por qualificação doutoral. No período de 2000 e 2021, o Brasil registrou crescimento de 294,56%, passando de 5.241 para 20.679 títulos. O Nordeste apresentou expansão de 1.470,19%, elevando de 208 para 3.266 doutores titulados. O Ceará, em destaque, acompanhou essa tendência regional com crescimento de 1.190,70%, passando de 43, em 2000, para 555 títulos concedidos em 2021(CGEE, 2024).

Entre 2000 e 2021, a participação do quantitativo de títulos de mestrado concedidos no Ceará no total da região Nordeste registrou oscilação de queda, com a maior queda ocorrendo em 2016, registrando apenas 15,55%, face aos 19,42% em 2000, mas essa queda se reverteu levemente no final do período, chegando a representar 16,23% em 2021. No que diz respeito à participação no Brasil, observou-se tendência de alta ao longo do período, oscilando entre 2,25%, em 2000, e 3,33% no último ano da série (CGEE, 2024).

Entre 2000 e 2020, no mesmo período, a participação do quantitativo de tí-

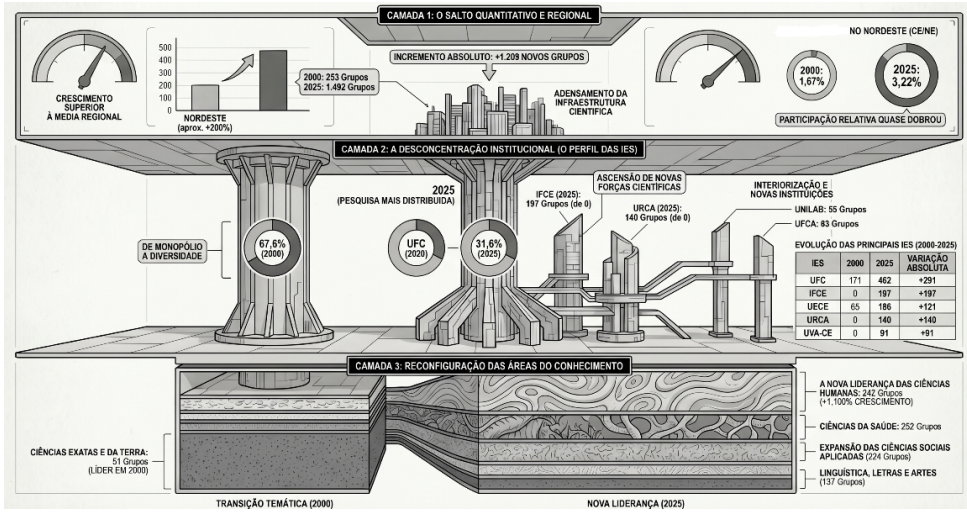
tulos concedidos de doutorado no Ceará no total da região Nordeste registrou oscilação de queda, com a maior diminuição ocorrendo em 2013, registrando apenas 13,05%, face aos 20,67% em 2000, mas essa queda se reverteu no final do período, chegando a representar 16,99% em 2021 (CGEE, 2024). No que diz respeito à participação no Brasil, observou-se elevação na presença, oscilando de 0,82%, em 2000, e 2,68% no último ano da série.

Sobre os grupos de pesquisa cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, entre 2000 e 2025, atuantes nas IES, constata-se que o estado do Ceará apresentou trajetória de crescimento consistente no quantitativo de grupos. Em 2000, o estado contabilizava 253 grupos, número este que evoluiu significativamente até alcançar a marca de 1.462 grupos em 2025. Esse cenário revela incremento absoluto de 1.209 grupos ao longo de 25 anos no estado, representando variação de 478% entre as pontas da série histórica considerada (Brasil, 2025). Deve-se ressaltar que esse ritmo de expansão foi superior ao verificado na Região Nordeste como um todo, que, no mesmo período, passou de 15.158, em 2000, para 45.432 grupos em 2025, configurando crescimento proporcional de cerca de 200% (Figura 3).

Outro dado importante refere-se à participação relativa do Ceará no conjunto da região que, em 2000, respondia por 1,67% dos grupos da região Nordeste, proporção que oscilou ao longo da primeira década, atingindo 1,85% em 2010, e que se acelerou de forma mais expressiva nos anos subsequentes, alcançando 3,22% em 2025 (Brasil, 2025). Esse cenário reforça a tendência do processo de consolidação e adensamento da infraestrutura científica nas instituições de ensino superior (IES) cearenses.

Ao analisar a distribuição dos grupos de pesquisa por IES do Ceará, em 2000, a Universidade Federal do Ceará (UFC) detinha posição de destaque, com 171 dos 253 grupos existentes no estado (67,6%), seguida pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), com 65 grupos (25,69%), e pela Universidade de Fortaleza (Unifor), com 15 grupos (5,92%) (Figura 3) Ao todo, as três IES detinham, em 2000, 99% dos grupos de pesquisa cadastrados, uma vez que outras IES, como o Instituto Federal do Ceará (IFCE), a Universidade Regional do Cariri (URCA) e a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA-CE), ainda não registravam grupos ou apresentavam participação incipiente naquele ano (Brasil, 2025).

Figura 3 – Ceará: diagnóstico da pesquisa científica segundo grupos de pesquisa (2000 e 2025)



Fonte: Elaboração própria, com auxílio da IA NotebookLM, 2026.
Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPQ, 2025 (Brasil, 2025).

No entanto, ao longo das duas décadas, constatou-se a entrada e expansão de novas instituições no sistema, a saber: o IFCE, que partiu de 11 grupos, em 2002, e alcançou 197, em 2025; a Universidade Regional do Cariri (URCA) passou de 11 grupos, em 2002, para 140 grupos em 2025; a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) e a Universidade Federal do Cariri (UFCA), criadas posteriormente, registraram, respectivamente, 55 e 83 grupos em 2025 (Figura 3). Entre as IES, deve-se mencionar que a UFC, embora tenha mantido sua posição de destaque, com 462 grupos em 2025, reduziu sua participação relativa para aproximadamente 31,6% do total estadual, sinalizando o citado processo de desconcentração da pesquisa científica no território cearense (Brasil, 2025).

Quando observou a evolução e distribuição dos grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento no Ceará, entre 2000 e 2025, as transformações foram substantivas tanto no volume quanto na composição setorial no estado. Em 2000, as Ciências Exatas e da Terra constituíam a área com maior representatividade nos grupos de pesquisa cadastrados, com 51 grupos, seguidas pelas Ciências da Saúde (46), Engenharias e Computação (34), Ciências Agrárias (37) e Ciências Biológicas (30). As Ciências Humanas, com 27 grupos, e as Ciências Sociais Aplicadas, com 18, ainda apresentavam participação relativamente modesta naquele contexto. Entretanto, em 2025, o quadro se reconfigura, podendo citar as seguintes alterações: as Ciências Humanas passaram a liderar com 342 grupos, registrando incremento de mais de 1.100% no período, seguidas pelas

Ciências da Saúde (252), Ciências Sociais Aplicadas (224) e Linguística, Letras e Artes (137) (Brasil, 2025).

Por outro lado, áreas como Engenharias e Computação (148) e Ciências Exatas e da Terra (127) mantiveram crescimento absoluto relevante, embora tenham perdido protagonismo relativo face ao avanço das ciências humanas e sociais (Brasil, 2025). Dessa maneira, nota-se a reconfiguração, refletindo, em parte, a expansão de instituições com perfis formativos mais voltados às humanidades, bem como políticas de fomento à pesquisa interdisciplinar e às demandas sociais regionais ao longo das últimas décadas.

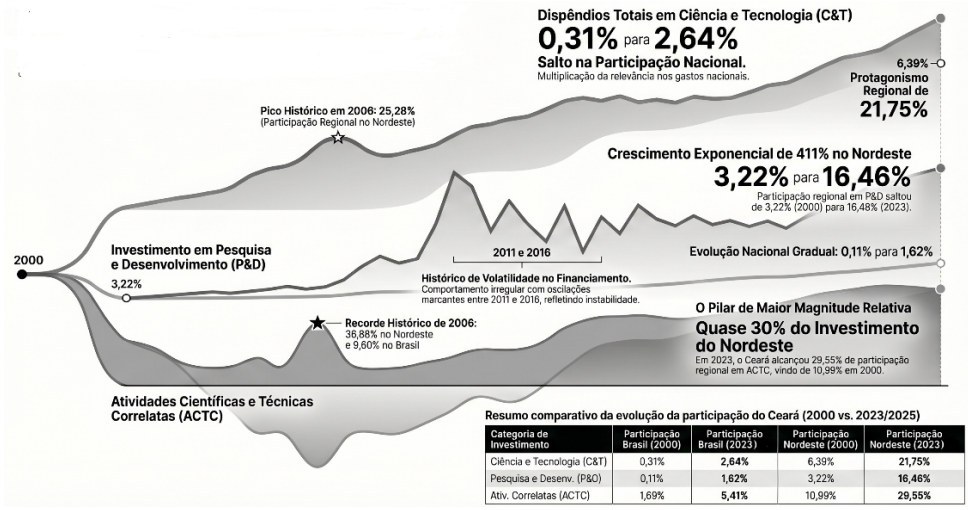
5. Análise dos indicadores de inovação do Ceará

A trajetória dos dispêndios totais do governo do estado do Ceará com ciência e tecnologia (C&T), quando comparada aos dispêndios totais da região Nordeste e ao Brasil, revela um padrão de crescimento significativo seguido por estabilização. A participação do Ceará nos dispêndios nacionais apresentou expansão, saltando de 0,31, em 2000, para 2,64% em 2025, evidenciando um esforço de ampliação dos investimentos estaduais nessa área estratégica (Brasil, 2025). No contexto regional, o estado partiu de 6,39%, em 2000, e alcançou 21,75% em 2025, mantendo participação oscilante entre 15% e 21% ao longo da série histórica, com pico em 2008, com valor de 25,28% (Figura 4).

O investimento em P&D apresenta, por conseguinte, comportamento mais volátil quando comparado aos dispêndios gerais em C&T. Na Figura 4, observa-se que, entre 2000 e 2023, no contexto nacional, a participação do estado do Ceará nos investimentos em P&D evoluiu de apenas 0,11% para 1,62% em 2023, sinalizando o esforço concentrado de estruturação de capacidades de pesquisa no estado. Em relação ao Nordeste, o estado partiu de 3,22%, em 2000, apresentando oscilações nos anos intermediários, e atingiu 16,46% em 2023, representando crescimento exponencial de aproximadamente 411% na participação (Brasil, 2025).

No tocante ao indicador investimentos em Atividades Científicas e Técnicas Correlatas (ACTC), este apresenta a maior magnitude relativa entre as três categorias analisadas, com participações expressivamente superiores no contexto nordestino. Segundo a Figura 4, o período inicial, entre 2000 e 2023, observa-se trajetória de crescimento acentuado, com a participação cearense no Nordeste evoluindo de 10,99% para 29,55% em 2023, e no Brasil, de 1,69% para 5,41% em 2023 (Brasil, 2025).

Figura 4 – Ceará: panorama dos dispêndios com C&T, P&D e ACTC (2000 – 2023).



Resumo comparativo da evolução da participação do Ceará (2000 vs. 2023/2025)

Categoria de Investimento	Participação Brasil (2000)	Participação Brasil (2023)	Participação Nordeste (2000)	Participação Nordeste (2023)
Ciência e Tecnologia (C&T)	0,31%	**2,64%**	6,39%	**21,75%**
Pesquisa e Desenv. (P&D)	0,11%	**1,62%**	3,22%	**16,46%**
Ativ. Correlatas (ACTC)	1,69%	**5,41%**	10,99%	**29,55%**

Fonte: Elaboração própria, com auxílio da IA NotebookLM, 2026.
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) (Brasil, 2025).

A dimensão denominada “condições estruturais” – apresentada na Figura 5 – abrange dois indicadores fundamentais para a análise do sistema de inovação cearense: “excelência do sistema de pesquisa” e “infraestrutura”. O primeiro indicador revela o posicionamento do Ceará em relação à formação de recursos humanos especializados. Assim, o estado contava, em 2020, com 3.343 docentes vinculados à pós-graduação, ocupando a quinta posição no *ranking* regional (Brasil, 2020). Como corolário, a produção científica do estado, por sua vez, alcançou 3.454 artigos publicados em 2020 (Brasil, 2025), o que fez o Ceará se posicionar na sexta colocação regional nesse quesito (Figura 4).

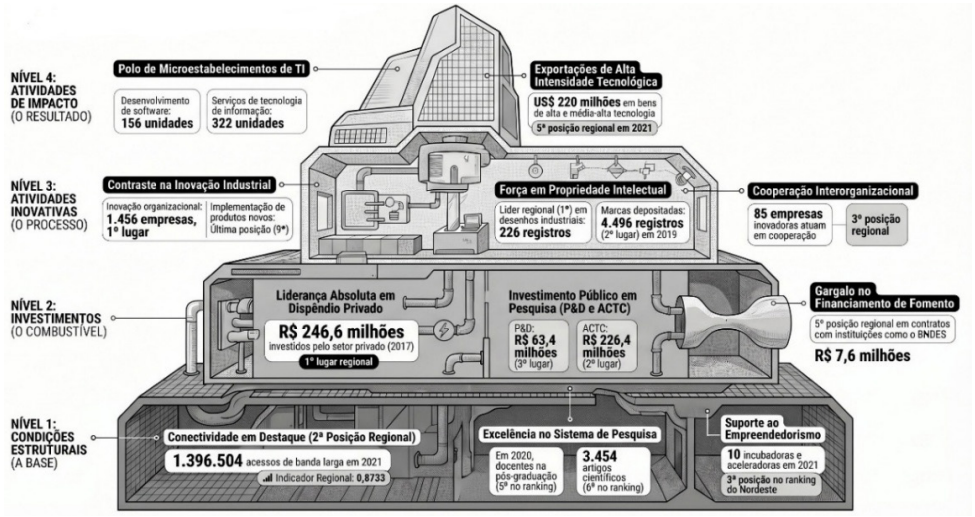
No que diz respeito ao indicador “infraestrutura”, o estado do Ceará demonstrou melhor desempenho relativo na região Nordeste. O número de acessos à banda larga atingiu 1.396.504 conexões, em 2021, o que fez o estado ocupar a segunda posição regional (Brasil, 2021). O ecossistema de apoio ao empreendedorismo inovador contava com 10 incubadoras e aceleradoras em 2021, colocando o Ceará na terceira posição no *ranking* regional (Figura 5).

O indicador “investimentos” apresenta a estrutura de financiamento público e privado direcionado às atividades de inovação e educação superior em relação aos demais estados nordestinos. Nos dispêndios públicos estatais, as atividades inovativas receberam investimentos de R$ 63.422.083 em pesquisa e desenvolvimento entre 2019 e 2021 (terceira posição regional). Os investimentos em Atividades Científicas e Técnicas Correlatas (ACTC) foram mais expressivos, to-

talizando R$ 226.451.881 no período (segunda colocação regional). No âmbito dos dispêndios privados, referentes ao ano de 2017, o Ceará liderou o ranking regional em atividades inovativas com investimentos de R$ 246.660 mil (primeira posição) (Figura 5).

Os financiamentos à inovação por parte de instituições de fomento – referente ao valor das operações contratadas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) nas formas direta e indireta não automáticas e destinadas à inovação - totalizaram R$ 7.682.251 mil (quinta posição regional). Assim, o número de empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado foi de 594, em 2017, última posição (nona) no *ranking* regional (IBGE, 2017). Em contrapartida, o estado liderou regionalmente no quesito empresas que realizaram pelo menos uma inovação organizacional e/ou de *marketing*, com 1.456 organizações em 2017 (primeira posição) (Figura 5).

Figura 5 – Ceará: condições do ecossistema de inovação do Ceará.



Fonte: Elaboração própria, com auxílio da IA NotebookLM, 2026. Brasil (2020); Brasil (2021); IBGE (2017); Brasil (2019); Brasil (2020); MDIC (Brasil, 2021b); Brasil (2020).

A cooperação interorganizacional se mostrou relevante, com 85 empresas inovadoras cooperando com outras organizações em 2017, gerando indicador de 0,8014 e terceira posição regional. No âmbito da propriedade intelectual, notou-se que estado do Ceará registrou 185 pedidos de patentes dos tipos Patentes de Intervenção (PI), Patentes de Modelo de Utilidade (UM) e Certificado de Adição de Invenção (CA) em 2019, destacando-se na quinta posição regional. O

desempenho em marcas depositadas, por sua vez, foi mais expressivo, com 4.496 registros em 2019, ocupando a segunda posição regional (Brasil, 2019). O estado obteve liderança regional em desenhos industriais depositados, com 226 registros em 2019 (primeira posição) (Figura 5).

As exportações de bens com intensidade tecnológica alta e média-alta totalizaram US$ 220.020.658 FOB (quinta posição regional). As exportações de serviços intensivos em conhecimento foram menores, com US$ 25.846 FOB (quarta colocação regional) (Brasil, 2021). Dessa maneira, o estado obteve liderança regional em dois indicadores relacionados ao setor de tecnologia da informação. Os micros estabelecimentos nas atividades de desenvolvimento e licenciamento de programas de computador, customizáveis e não customizáveis, totalizaram 156 unidades, em 2020 (primeira posição). Similarmente, os micros estabelecimentos nas atividades de serviços de tecnologia da informação e de prestação de serviços de informação somaram 322 unidades em 2020, ocupando a liderança regional. Dessa maneira, nota-se que as atividades de impactos revelam os resultados da estrutura de inovação na economia do estado, face aos demais estados da região nordestina (Figura 5).

6. *Cases* emergentes no sistema local de inovação no Ceará

Nesta seção, seis casos emergentes foram considerados para ilustrar, de alguma maneira, a dinâmica do Sistema Estadual de Inovação cearense (Figura 6). Cada iniciativa selecionada para este capítulo revela estratégias diferenciadas de articulação entre Academia científica, governo e o setor privado, o que contribui para o fortalecimento do Sistema Regional de Inovação do estado.

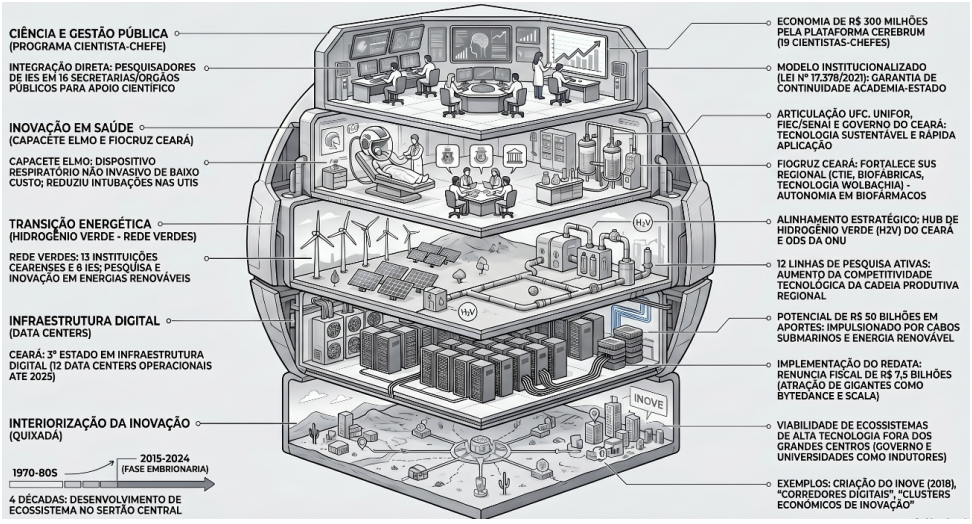
6.1 O programa Cientista-Chefe do estado do Ceará

O programa Cientista-Chefe é uma iniciativa do governo do estado do Ceará que articula pesquisa científica no âmbito das IES com as demandas da gestão pública no Ceará (secretarias estaduais). O programa foi formalizado e institucionalizado como uma política de Estado por meio da Lei nº 17.378 de 4 de janeiro de 2021 (Ceará, 2021), o que lhe garantiu a continuidade e o funcionamento do programa (Freire *et al.*, 2023).

Essa iniciativa busca integrar pesquisadores, cientistas e sociedade no dia a dia das secretarias estaduais para auxiliar o setor público na resolução de problemas sociais (Freire *et al*., 2023). As primeiras iniciativas formais do programa

– na área da segurança pública e, em seguida, educação e saúde – ocorreram em 2018, executado no âmbito da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ceará (FUNCAP).

Figura 6 – Síntese dos *cases* emergentes do Sistema Estadual de Inovação do Ceará.



Fonte: Elaboração própria, com auxílio da IA NotebookLM, 2026.

Entre os principais resultados do Programa, destaca-se a Plataforma Cerebrum, desenvolvida pela Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social. Essa plataforma apresenta painel analítico baseado em *BigData* que gerou uma economia estimada de R$300 milhões para os cofres públicos. Outros resultados incluem a Plataforma de Transformação Digital Ceará, criada para acelerar a modernização da gestão pública, e a Plataforma Digital de Monitoramento de Consumo de Energia, desenvolvida pela Secretaria de Infraestrutura para acompanhar o consumo energético em mais de cinco mil unidades estaduais.

Desta maneira, o programa promove a introdução e aplicação sistemática do conhecimento científico nas áreas de atuação do Estado, por meio da inovação, disseminação e transferência de tecnologia. Com isso, visa-se modernizar e aprimorar as políticas públicas e o processo de tomada de decisão, por meio do conhecimento e inteligência cientifica (Ceará, 2021). Dessa maneira, o programa Cientista-Chefe é uma iniciativa de inovação pública estadual que impulsiona a elaboração de "metaprojetos" que resultam em entregas (produtos e serviços) que permitem o monitoramento da execução e garantem as soluções (Cruz *et al*., 2021).

Em síntese, o Programa Cientista Chefe do Ceará representa, portanto, um modelo inovador de integração entre pesquisa científica e políticas públicas no contexto brasileiro, cuja iniciativa demonstra a possibilidade de criar mecanismos institucionais efetivos para aproximar o ambiente acadêmico com a administração pública (Ceará, 2025).

6.2 O capacete Elmo

O capacete de respiração Elmo – ganhador de diversos prêmios de inovação, e considerado um marco científico e tecnológico no Ceará – teve grande repercussão social durante o período da pandemia da Covid-19, considerado um *case* de sucesso em inovação em saúde desenvolvida durante essa pandemia, com destaques nacional e internacional. O objetivo desse produto era auxiliar pacientes com insuficiência respiratória, uma vez que se trata de um dispositivo de ventilação não invasiva que envolve toda a cabeça do paciente, permitindo melhor oxigenação e reduzindo a necessidade de intubação (FUNCAP, 2020; ESP, 2020; SESA, 2021; UFC, 2024; Unifor, 2024). Esse produto foi, portanto, um resultado de um esforço conjunto entre Universidade Federal do Ceará, Universidade de Fortaleza, Escola de Saúde Pública do Ceará, Secretaria da Saúde do Ceará, Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (FUNCAP, 2020; ESP, 2020; SESA, 2021; UFC, 2024; Unifor, 2024).

Dessa maneira, o capacete Elmo – de baixo custo e alta eficiência clínica – reflete a articulação recorde das universidades, governo e setor produtivo, o que o tornou símbolo de inovação estadual e regional devido custar cerca de R$ 300, frente a valores muito superiores de ventiladores mecânicos. Além disso, o equipamento reduz em até 60% a necessidade de intubação e internação em UTI, contribuindo para desafogar o sistema de saúde (FUNCAP, 2020; ESP, 2020; Ceará, 2021; UFC, 2024). Como desdobramentos tecnológicos do capacete Elmo, pode-se mencionar que sua trajetória evidenciou o reconhecimento institucional, com a criação de novas versões como o "Elminho", voltado para bebês e crianças, ampliando o alcance da inovação para diferentes perfis de pacientes e reforçando seu caráter adaptativo e inclusivo (UFC, 2024).

6.3 Hidrogênio Verde no estado do Ceará

O estado do Ceará conta com a rede de Pesquisa e Inovação em Energias Renováveis (Rede VERDES), financiada pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) (Cavalcante Júnior *et al*., 2024).

A REDE visa contribuir para o fortalecimento da chamada Tríplice Hélice da inovação, isto é, coração do sistema de inovação (Academia, indústria e governo) na concentração de esforços para a criação de soluções sustentáveis e competitivas, objetivando a transferência de tecnologias e a produção de inovações relevantes para a transição energética, com impactos socioeconômicos e ambientais positivos para a sociedade e economia cearense (Cavalcante Júnior *et al*., 2024). Cavalcante Júnior *et al*. (2024) colocam que as linhas de estudos visam impulsionar a inovação tecnológica, fortalecer a cadeia produtiva das energias renováveis e promover o desenvolvimento econômico sustentável.

6.4 Ecossistemas de inovação no interior do Ceará

O Ecossistema de inovação e empreendedorismo (EIE) de Quixadá, no Sertão Central, desenvolveu-se por meio de um processo evolutivo de longo prazo – quatro décadas – dividido em duas fases: pré-embrionária (1970-2014), marcada pela implantação de infraestruturas educacionais (escolas, institutos e laboratórios para educação profissionalizante ou tecnológica e de ensino superior) e políticas públicas regionais (políticas estaduais de educação tecnológica e as iniciativas de políticas federais de fomento ao desenvolvimento regional); e embrionária (2015-2024), com a intensificação das interações institucionais. Marcos desse período incluem a criação do INOVE pela UFC (2018), o evento *Empreendey* em parceria com o Sebrae, o Programa Corredores Digitais e o Programa Clusters Econômicos de Inovação do governo estadual (Gomes, 2024).

A Universidade Federal do Ceará (Campus de Quixadá), região do Sertão Central do estado, formalizou o Núcleo de Inovação e Empreendedorismo (INOVE) em 2018, com objetivo de promover o desenvolvimento tecnológico e social da região. O INOVE fortaleceu, por sua vez, parceria com o Sebrae Regional Sertão Central, culminando com o lançamento do evento *Empreendey*. Essa iniciativa visou estimular o comportamento empreendedor em jovens universitários e facilitar o intercâmbio de experiências com o mercado local e regional. A partir de 2019, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Ceará (SECITECE) promoveu a inclusão de estudantes de nível superior no Programa Corredores Digitais (criado em 2009). Essa expansão resultou no reconhecimento de *startups* de Quixadá em competições estaduais, evidenciando o potencial inovador regional. Ainda em 2019, o governo estadual do Ceará implementou o Programa *Clusters* Econômicos de Inovação, articulando a Tríplice Hélice – Academia, governo e setor privado (Gomes, 2024).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) lan-

çou o Programa de Germinação de Ideias em 2020 com adesão do Campus IFCE Quixadá em 2022. O programa visou desenvolver negócios inovadores baseados em pesquisas aplicadas, fortalecendo a transferência de tecnologia e a criação de *spin-offs* acadêmicos (Gomes, 2024). Diante desse panorama, constatou-se que a iniciativa do ecossistema não foi isolada, mas resultado de um conjunto de ações convergentes de diversos atores e níveis de governo, sendo eles: governos federal e estadual, com as iniciativas de interiorização do ensino superior, com destaque para Universidade Federal do Ceará de Quixadá; as agências de desenvolvimento, como, por exemplo, o Sebrae Regional Sertão Central; e o poder público local. Portanto, a governança caminha para um modelo de Tríplice Hélice, onde Academia, governo e setor privado buscam alinhar interesses para o desenvolvimento regional (Gomes, 2024). A evolução desse EIE revela crescente diversidade de atores e instituições e uma ascensão na conectividade entre os atores.

6.5 *Data centers* no estado do Ceará

O Ceará consolidou-se, até o momento, como o terceiro estado brasileiro em concentração de *data centers* (12 infraestruturas em 2025), impulsionado por sua posição estratégica como segundo maior *hub* mundial de cabos submarinos de fibra óptica e pela abundância de energia renovável. Esse panorama deixa o Ceará atrás apenas de São Paulo e Rio de Janeiro. O posicionamento estratégico do estado é resultado da combinação de fatores-chave que tornam o estado único no cenário nacional, a saber: a capital cearense é o segundo maior ponto de concentração de cabos submarinos de fibra óptica do mundo, atrás apenas de Shima no Japão. Além disso, a região Nordeste oferece abundância de energia renovável, sendo o estado do Ceará o de maior destaque na geração eólica e solar, atendendo às crescentes demandas globais por sustentabilidade e neutralidade de carbono nas operações tecnológicas (Leite, 2024; Golden Cloud Tech, 2025).

Projetos como o Mega Lobster da Tecto (R$ 550 mi, 20 MW) e o *data center* da Casa dos Ventos no Complexo Pecém (R$ 150 bilhões projetados), município de Caucaia, atraem gigantes como ByteDance, Scala e Ascenty. Medidas federais como o REDATA (renúncia fiscal de R$ 7,5 bilhões) e a aprovação de 300 MW no SIN reforçam esse movimento. A Tecto Data Centers inaugurou, em 2024, o Mega Lobster, o maior datacenter do Nordeste, com investimento de R$ 550 milhões e capacidade de 20 MW, localizado na Praia do Futuro. Empresas nacionais e internacionais como Angola Cables, Scala Data Centers, Ascenty e a gigante ByteDance (dona do TikTok) manifestaram interesse em estabelecer operações no estado, com negociações que podem totalizar até R$ 50 bilhões em novos

aportes (Do Vale, 2025; Golden Cloud Tech, 2025; Lemos, 2025).

Neste contexto, o governo federal tem apoiado ativamente esse movimento de expansão. Em 2024, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva assinou medida provisória tornando obrigatório o uso exclusivo de energia renovável em Zonas de Processamento de Exportação (ZPE), beneficiando diretamente projetos como o da Casa dos Ventos na ZPE Ceará (Leite, 2024; Golden Cloud Tech, 2025; Lemos, 2025; Do Vale, 2025).

Esse ecossistema posiciona o Ceará não apenas como polo de infraestrutura digital, mas como protagonista na construção de uma economia tecnológica descentralizada no Brasil, com impactos diretos potenciais na geração de empregos qualificados, desenvolvimento regional e soberania digital nacional (Ceará, 2024; Do Vale, 2025; Agência Brasil, 2025). Entretanto, toda essa movimentação de investimentos externos nesse tipo de infraestrutura não passa, por enquanto, de promessa em termos de impactos efetivos sobre o capital humano local e, principalmente, sobre o sistema local de geração de conhecimento, especialmente as universidades.

6.6 A Fiocruz Ceará

O processo de implantação da Fiocruz Ceará está diretamente relacionado às estratégias nacionais de fortalecimento do Sistema Único de Saúde (SUS) por meio da descentralização da ciência, tecnologia e inovação em saúde. Assim, em 2008, com a criação do Comitê Estadual para Implantação da unidade no Ceará e a articulação entre a Fundação Oswaldo Cruz, o governo do estado do Ceará, o município de Fortaleza e universidades locais, com objetivo de reduzir desigualdades regionais e ampliar a capacidade científica no Nordeste brasileiro, instalou-se o primeiro escritório técnico, com foco na qualificação da Atenção Primária à Saúde e no estímulo à produção industrial em saúde (Fundação Oswaldo Cruz – Ceará, 2026).

Uma década posterior, ocorreu a consolidação institucional com a sede definitiva inaugurada em 2018, no município de Eusébio. Dessa maneira, a Fiocruz Ceará passou a integrar o Distrito de Inovação em Saúde e se destaca por atuar em áreas como saúde da família, saúde digital, biotecnologia e saúde e ambiente, além de se consolidar como um polo de desenvolvimento científico voltado às necessidades do Sistema Ùnico de Saúde (Fundação Oswaldo Cruz – Ceará, 2026; 2026b; 2026c).

Entre os projetos em desenvolvimento, destacam-se iniciativas voltadas à produção de insumos estratégicos em saúde, vigilância epidemiológica e inovação

tecnológica. Um exemplo relevante é a ampliação da capacidade diagnóstica durante a pandemia de Covid-19, com a criação de uma unidade de apoio ao diagnóstico, contribuindo diretamente para o monitoramento epidemiológico. Outro destaque é a implantação de biofábricas e estruturas produtivas no Ceará, como o Complexo Tecnológico em Insumos Estratégicos (CTIE) no município de Eusébio para produção de ingredientes farmacêuticos ativos e biofármacos, e a biofábrica de Wolbachia, que visam impactar milhões de usuários do SUS e fortalecer a autonomia nacional na produção de tecnologias em saúde (Fundação Oswaldo Cruz – Ceará, 2026b; 2026d). Além disso, a instituição atua fortemente em pesquisas relacionadas à relação entre saúde e ambiente, com foco em determinantes socioambientais, mudanças climáticas e doenças associadas ao território (Fundação Oswaldo Cruz – Ceará, 2026c).

Dessa maneira, constata-se que o complexo da Fiocruz no Ceará representa um importante vetor de desenvolvimento científico, tecnológico e social na região Nordeste do Brasil, uma vez que sua criação está alinhada à necessidade de descentralizar a produção de conhecimento e fortalecer o SUS, enquanto seus projetos atuais demonstram um forte compromisso com inovação, sustentabilidade e redução das desigualdades regionais.

7. Considerações finais

Este capítulo procurou caracterizar o panorama dos elementos e características de um potencial SRI/SEI do estado do Ceará a partir dos principais traços institucionais, atores, estruturas e programas existentes. Assim, o estudo desenvolvido apresentou a linha do tempo sobre os principais marcos e políticas que impulsionaram processos inovativos no estado. Além disso, foi possível explanar sobre o panorama do ensino superior no estado do Ceará nos últimos anos. Por conseguinte, este estudo analisou os indicadores de inovação e apresentou casos locais com potencial de estruturar o SEI do Ceará.

Em suma, os dados analisados do período considerado mostram convergência para um diagnóstico comum: o sistema de pesquisa científica do Ceará experimentou um processo de expansão quantitativa de grupos de pesquisa cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil no estado, acompanhado de crescente diversificação em termos institucionais e de grandes áreas. O aumento de grupos de pesquisa, combinado à ampliação da participação relativa do estado no conjunto nordestino e à desconcentração progressiva entre instituições e áreas do conhecimento, indica que está ocorrendo maior consolidação da infra-

estrutura científica cearense, com aspectos mais plurais e territorialmente distribuídos.

Essas transformações não devem, entretanto, ser interpretadas de maneira isolada, mas sim como reflexo de um conjunto articulado de fatores, entre os quais podem-se destacar o processo de interiorização da educação superior, a criação e fortalecimento das universidades federais e institutos federais, e as políticas nacionais de fomento à pesquisa ao longo desse período. Dessa maneira, o cenário diagnosticado neste estudo revela um contexto estadual com capacidade científica crescente e com potencial para ampliar contribuições expressivas aplicadas ao desenvolvimento regional. Os casos emergentes selecionados relevaram, também, as conexões existentes no SEI do Ceará na década de 2010 e 2020, entre eles, pode-se mencionar a presença ativa do Estado do Ceará como indutor estratégico, articulando setor acadêmico, setor privado e sociedade em torno de agendas de desenvolvimento tecnológico. Dessa maneira, nota-se que o Ceará demonstra capacidade de construir políticas de inovação com identidade territorial própria.

Referências

AGÊNCIA BRASIL. **Governo do Ceará promete água de reúso para instalar data center.** Brasília, 17 set. 2025. Disponível em: ‹https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2025-09/governo-do-ceara-promete-agua-de-reuso-para-instalar-data-center›. Acesso em: 19 nov. 2025.

Audretsch, D.; Feldman, M. R & D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *The American Ecnomic Review*, v. 86, n. 3, p. 630-641, 1996.

BRASIL. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil – CNPq, 2025. Série histórica – Grupos de Pesquisa. Disponível em: ‹https://lattes.cnpq.br/web/dgp/por-uf1›. Acesso em: 8 jan. 2026.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). 2024. Censo superior 2024. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/censo-da-educacao-superior/inep-divulga-resultado-do-censo-superior-2024›. Acesso em: 15 ago. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). *Dados do setor de telecomunicações*, 2021. Brasília, DF: Anatel, 2021. Disponível em: ‹https://www.anatel.gov.br/dados/›. Acesso em: 16 out. 2025.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). *Relação Anual de Informações Sociais*. 2020. Disponível em: ‹http://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php›. Acesso em: 15 de jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC). Comex Stat: dados gerais de exportação e importação. Brasília, DF: MDIC, 2021b. Disponível em: ‹https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral›. Acesso em: 16 set. 2025.

BRASIL. CAPES. GEOCAPES: Sistema de Informações Georreferenciadas da CAPES. *Bolsistas no país*, 2020. Brasília, DF: CAPES, 2020. Disponível em: ‹https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/›. Acesso em: 16 abr. 2026.

Cassiolato, J. E.; Lastre, H. M. M. Inovação e sistemas de inovação: relevância para área da saúde. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 2007.

CAVALCANTE JÚNIOR, C. L.; SÁ JÚNIOR, E. M.; DE LUNA, F. M. T.; DE OLIVEIRA, M. L. M. *Rede de Pesquisa em Energias Renováveis do Ceará* – Rede Verdes. In: Atlas do Hidrogênio Verde no Brasil. COLLAÇO, F. M. A.; SOARES, A. A.; PEIXOTO, E. N.; DE AZEVEDO, D. C. S. (Org.). Fortaleza: Editora UFC, 2024. (Coleção Flecha).

Ceará. *Constituição do Estado do Ceará 1989*. Livro eletrônico: atualizada até á Emenda Constitucional nº 117 de 09/11/2022, Fortaleza: INESP, 2022. Disponível em: ‹https://www.al.ce.gov.br/paginas/constituicao-do-estado-do-ceara›. Acesso em: 13 jan. 2025.

CEARÁ. Governo do Estado. **Ceará ganha novo data center e fortalece sua posição como polo tecnológico no Brasil**. Fortaleza, 17 out. 2024. Disponível em: ‹https://www.ceara.gov.br/2024/10/17/ceara-ganha-novo-data-center-e-fortalece-sua-posicao-como-polo-tecnologico-no-brasil/›. Acesso em: 19 nov. 2025.

CEARÁ. *Lei Complementar nº 335*, de 07/10/2024. Dispõe sobre o incentivo à pesquisa, ao desenvolvimento científico e tecnológico e à inovação no âmbito do Estado do Ceará e altera dispositivo da Lei Complementar n 119, de 28 de dezembro de 2012.

CEARÁ. *Lei nº 17.378* de 04 de janeiro de 2021. Institui, no Âmbito do Estado do Ceará, o Programa Cientista-Chefe, 2021. Disponível em: ‹https://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis2021/17378.htm›. Acesso em: 7 mar. 2021.

CEARÁ. Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior. *Plano Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará*: Ceará, um Estado Inovador. 2019. Disponível em: ‹https://www.sct.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/34/2019/01/Plano-estrate%CC%81gico-CTI-do-Ceara%CC%81-versao-final-com-metas-29_08_2018.pdf›. Acesso em: 14 jan. 2025.

CEARÁ. Secretaria da Saúde do Ceará (SESA). *Capacete Elmo*: inovação cearense recupera pacientes de todo o Brasil. 2021. Disponível em: ‹https://www.saude.ce.gov.br/2021/03/30/capacete-elmo-inovacao-cearense-recupera-pacientes-de-todo-o-brasil/›. Acesso em: 31 mar. 2026.

CEARÁ. Secretaria do Planejamento e Gestão. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará IPECE. *Relatório ODS*. Fortaleza, 2022. Disponível em: ‹https://www.ipece.ce.gov.br/relatorio-ods/›. Acesso em: 14 jan. 2025.

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. *Brasil*: Mestres e Doutores 2024. Brasília, DF. Disponível em: ‹https://mestresdoutores2024.cgee.org.br›. Acesso em: 19 nov. 2025.

COOKE, P. *Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy*. Industrial and Corporate Change, Oxford, v. 10, n. 4, p. 945-974, Aug. 2001.

Correa, C. P.; Lago, S. M. S. Ecossistema de inovação: uma revisão sistemática da literatura brasileira na área de administração (2009-2019). *Anais* [...] SEMEAD – Seminários em Administração. XXIII., 2020. ISSN: 2177-3866. Disponível em: ‹https://login.semead.com.br/23semead/anais/arquivos/242.pdf?›. Acesso em: 4 nov. 2024.

Cruz, C.; Braga, J.; MATOS, M.; Machado, B. *O Programa Cientista Chefe como Política Pública*: análise da implementação. São Paulo: Editora FGV, 2021.

DO VALE, L. **Data center da Casa dos Ventos terá investimento de mais R$ 100 bilhões em segunda fase**. *Diário do Nordeste*, Fortaleza, 3 out. 2024. Negócios. Disponível em: ‹https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/data-center-da-casa-dos-ventos-tera-investimento-de-mais-r-100-bilhoes-em-segunda-fase-1.3687189›. Acesso em: 19 nov. 2025.

ESP – ESCOLA DE SAÚDE PÚBLICA DO CEARÁ. Capacetes respiratórios Elmo vão reduzir a necessidade de intubação e de leitos de UTIs no Ceará. 2020. Disponível em: ‹https://www.esp.ce.gov.br/2020/12/18/capacetes-respiratorios-elmo-vao-reduzir-a-necessidade-de-intubacao-e-de-leitos-de-utis-no-ceara/›. Acesso em: 31 mar. 2026.

Fontenele, A. M.; De Melo, M. C. P. *Inserção internacional da economia cearense*: potencialidades e limites para o crescimento. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil SA., 2004.

Freeman, C. *Technology Policy and Economic Performance*. London: Pinter Publishers, 1987.

Freire, A. R. L.; De Pinho, B. A. T. D.; Barbosa, E. C. B. M.; Guimarães, T. S. Inovação no Setor Público: um estudo do Programa Cientista-Chefe do Ceará. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, ano v, v. 15, n. 44, 2023.

FUNCAP – FUNDAÇÃO CEARENSE DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, *Ceará desenvolve capacete de baixo custo que minimiza avanço de dificuldades respiratórias em pacientes de Covid-19*. 2020. Disponível em: ‹https://www.funcap.ce.gov.br/2020/04/24/ceara-desenvolve-capacete-de-baixo-custo-que-minimiza-avanco-de-dificuldades-respiratorias-em-pacientes-de-covid-19/›. Acesso em: 31 mar. 2026.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – CEARÁ. *Bio-Manguinhos*. 2026a. Disponível em: ‹https://ceara.fiocruz.br/portal/index.php/inovacao-e-producao/bio-manguinhos/›. Acesso em: 31 mar. 2026.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – CEARÁ. *Biotecnologia*. 2026b. Disponível em: ‹https://ceara.fiocruz.br/portal/index.php/pesquisa/biotecnologia/›. Acesso em: 31 mar. 2026.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – CEARÁ. *História*. 2026c. Disponível em: ‹https://ceara.fiocruz.br/portal/index.php/institucional/historia/›. Acesso em: 31 mar. 2026.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – CEARÁ. *Saúde e ambiente*. 2026d. Disponível em: ‹https://ceara.fiocruz.br/portal/index.php/pesquisa/saude-e-ambiente/›. Acesso em: 31 mar. 2026.

GAMMA APP. *Gamma*. San Francisco: Gamma App, Inc., 2024. Disponível em: ‹https://gamma.app›. Acesso em: 13 abr. 2026.

GARCIA, R. C.; SERRA, M. A; MASCARINI, S.; BASTOS, L. S; MACEDO, R. *Sistemas regionais de inovação*: fundamentos conceituais, aplicações empíricas, agenda de pesquisa e implicações de políticas. Unicamp, Instituto de Economia (IE), Campinas, n. 394, p. 1-19, 2020. (Texto para discussão).

GARCIA, R. C.; SERRA, M. A.; MASCAINI, S.; BASTOS, L. S.; MACEDO, R. Revisitando os Sistemas Regionais de Inovação: teoria, prática, políticas e agenda para o Brasil. *Nova Economia*, v. 32, n. 3, p. 617-645, 2022.

GOLDEN CLOUD TECHNOLOGY. **Ceará ganha Data Centers: investimento de R$ 50 bi e conexões**. [S.l.], [2024?]. Disponível em: ‹https://goldencloud.tech/ceara-ganha-data-centers-investimento-50-bi-conexoes/›. Acesso em: 19 nov. 2025.

GOMES, M. M. S. *Evolução de ecossistemas de inovação e empreendedorismo emergentes*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, 2024.

GOOGLE. *NotebookLM*. Mountain View: Google LLC, 2024. Disponível em: ‹https://notebooklm.google.com›. Acesso em: 13 abr. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de Inovação* – PINTEC. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/estatisticas/ multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/ 9141-pesquisa-de-inovacao.html›. Acesso em: 16 abr. 2026.

INSTITUTO CENTEC. *Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de Arranjos Produtivos Locais por região de Planejamento no Estado do Ceará*. Fortaleza, Ceará: Instituto Centro de Ensino Tecnológico (Centec), 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, Portal do INPI. Brasília, DF: MDIC, 2019. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi/pt-br›. Acesso em: 16 set. 2025.

LEITE, B. **Ceará é o 3º estado do Brasil com mais data centers: confira ranking**. *Diário do Nordeste*, Fortaleza, 23 jul. 2024. Negócios. Disponível em: ‹https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/ negocios/ceara-e-o-3-estado-do-brasil-com-mais- data--centers-confira-ranking-1.3673115›. Acesso em: 19 nov. 2025.

LEMOS, M. **Novo data center em Fortaleza será o maior do Nordeste: veja como vai funcionar**. *Diário do Nordeste*, Fortaleza, 23 jan. 2025. Negócios. Disponívelem: ‹https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/ negocios/novo-data-center-em-fortaleza-sera-o--maior-do-nordeste -veja-como-vai-funcionar-1.3702507›. Acesso em: 19 nov. 2025.

LIST, F. *Sistema nacional de economia política*. São Paulo: Abril Cultural, 1983. Publicado originalmente em 1841. (Coleção Os. Economistas).

LUNDVALL, B-Å. (Ed.). National Systems of *Innovation*: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning, London: Pinter, Anthen Press, 1992. 342 p. (Coleção Os Economistas).

MORAIS PEREIRA, R.; MARQUES, H. R.; GARCIA, M. O.; GAVA, R. Sistemas regionais de inovação: dimensões e especificidades da estrutura científica-tecnológica do Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Taubaté, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 271-296, 2018.

NELSON, R.; ROSENBERG, N. Technical Innovation and National Systems. *In:* NELSON, R. (Ed.). *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York, Oxford: Oxford University, p. 3-21, 1993.

OBSERVATÓRIO DA INDÚSTRIA DO CEARÁ; FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ-FIEC; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA-CNI, **Índice de Inovação dos Estados**, Fortaleza, Ceará 25, 2025.

UFC – UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. *Projeto "Elminho" de capacete para respiração assistida de bebês e crianças será lançado na Faculdade de Medicina*. 2024. Disponível em: ‹https://www.ufc.br/noticias/ 18546-projeto-elminho-de-capacete-para-respiracao--assistida-de-bebes-e-criancas-sera- lancado-nesta-quarta-feira-24-na-faculdade-de-medicina›. Acesso em: 31 mar. 2026.

UNIFOR – UNIVERSIDADE DE FORTALEZA. *Cientistas responsáveis pelo capacete Elmo recebem Medalha da Abolição*. 2024. Disponível em: ‹https://unifor.br/-/cientistas-responsaveis-pelo-capacete-elmo- recebem-medalha-da-abolicao-maior-honraria-do-ceara›. Acesso em: 31 mar. 2026.

CAPÍTULO

15

Inovação e propriedade intelectual no Maranhão: evolução do ecossistema, governança e o papel das universidades

Rosane Nassar Meireles Guerra

1. Introdução

A inovação no estado do Maranhão tem apresentado avanços notáveis mais recentes, fomentados por políticas públicas específicas, por instituições de ensino e de pesquisa de destaque e pela atuação do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Esse movimento reflete a valorização crescente da ciência, da tecnologia e da proteção da propriedade intelectual como vetores estratégicos para o desenvolvimento regional.

A inovação tem se consolidado como um dos principais motores do desenvolvimento econômico e social em diversas regiões do Brasil. No estado do Maranhão, observa-se um crescimento significativo das iniciativas voltadas para a criação de um ecossistema inovador, impulsionado por políticas públicas, por incentivos governamentais e a pela participação ativa de universidades e empresas. O Plano *Maranhão 2050*, elaborado pelo governo do Estado com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), representa um marco na construção de uma visão estratégica para o futuro da inovação no estado, alinhada aos desafios e oportunidades locais. Assim, é possível observar que, nos últimos anos, o cenário da inovação no estado se consolidou em virtude de ações efetivas de diversos atores e devido à colaboração dinâmica entre governo, universidades, empresas e agências de fomento.

Um marco-chave nesse processo é o lançamento do Programa de Propriedade Industrial para o Desenvolvimento Regional, liderado pelo INPI, que selecionou o Maranhão como estado-piloto para essa iniciativa nacional sem precedentes (INPI, 2025). O programa visa transformar o conhecimento científico em ativos econômicos, fortalecendo assim as empresas locais e as cadeias de valor. Nesse contexto, outras iniciativas estatais, como o Prêmio InovaGP, incentivaram soluções inovadoras na gestão pública e complementaram estratégias de longo prazo como o Programa Inova Maranhão e o Plano Maranhão 2050 com objetivo central de promover o desenvolvimento sustentável.

Este capítulo tem como objetivo analisar a trajetória da inovação no Maranhão, abordando desde a evolução dos programas de incentivo à formação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), das *startups* até a participação dos principais atores envolvidos nesse ecossistema. Além disso, são discutidos os desafios enfrentados e as perspectivas para os próximos anos, considerando um cenário de crescente competitividade e transformação digital. Nesse sentido, encontra-se dividido em cinco seções, sendo que nesta primeira faz-se a introdução; na segunda seção descreve-se a metodologia; na terceira apresentam-se os resultados e a discussão; e, por fim, na quarta seção apresentam-se as considerações finais.

2. Metodologia

O artigo analisa a evolução recente da inovação no Maranhão a partir da abordagem qualitativa, de caráter descritivo e analítico, fundamentada na análise documental. A seleção dos documentos considerou apenas materiais publicados entre 2010 e 2025 e relacionados diretamente à temática da inovação no estado. Foram incluídas legislações estaduais pertinentes, relatórios anuais de órgãos de fomento, como FAPEMA e Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI), relatórios anuais da Universidade Federal do Maranhão, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e Instituto Federal do Maranhão (IFMA), bem como comunicações oficiais de entidades estratégicas do sistema de inovação como documentos oriundos do INPI, da Federação das Indústrias do Maranhão (Fiema), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae)/MA. Todos os documentos estão disponíveis em fontes institucionais ou em bases oficiais reconhecidas.

Os critérios de inclusão envolveram a relevância para os temas de políticas públicas, governança e indicadores de propriedade intelectual, inovação e desenvolvimento, bem como a atualidade dos dados apresentados. O processo de análise envolveu

uma triagem inicial dos documentos para verificar a relevância e a autenticidade. Em seguida, foram realizadas leituras detalhadas e sistematização por tema.

As informações coletadas foram organizadas em tópicos, visando garantir rigor metodológico e possibilidade de replicação por outros pesquisadores em matrizes comparativas e sintetizadas conforme os eixos analíticos do estudo.

A análise concentrou-se na identificação de eixos estruturantes do ecossistema maranhense de inovação: (i) políticas públicas e marcos legais; (ii) governança do ecossistema; (iii) indicadores de propriedade intelectual; e (iv) papel das universidades e das instituições científicas e tecnológicas. Os dados foram sistematizados e interpretados à luz da literatura sobre sistemas regionais de inovação e de transferência de tecnologia.

3. Resultados e discussão

3.1 Breve histórico e evolução do ecossistema de inovação no Maranhão: políticas públicas e marcos legais

A ampliação de políticas públicas voltadas à ciência, tecnologia e inovação, bem como o fortalecimento das instituições de ensino superior, impulsiona o avanço da inovação no Maranhão. A criação e a manutenção de editais de incentivo à inovação, incubadoras e programas de formação de recursos humanos aumentaram a participação acadêmica nos depósitos de patentes e de outros ativos intelectuais.

A partir de meados dos anos 2000, observa-se crescimento mais consistente na cultura de proteção intelectual, impulsionado por ações de capacitação, pela criação dos NITs e pela consolidação de programas de pós-graduação em rede, sobretudo em biotecnologia.

Como consequência de atividades conjuntas e da reunião de atores, o ecossistema de inovação do Maranhão apresentou crescimento mensurável, devido à ampliação das políticas públicas, fortalecimento das universidades e uma cultura crescente de proteção da propriedade intelectual. Em conjunto, esses fatores ilustram como essa abordagem multifacetada continua impulsionando os avanços tecnológicos do Maranhão no que tange ao ecossistema, considerando a inovação e o empreendedorismo como vetores de transformação e propulsores do desenvolvimento.

Nos últimos anos a atuação do INPI no Maranhão tem sido estratégica, especialmente com o lançamento do Programa de Propriedade Industrial para o Desenvolvimento Regional, pois o estado foi escolhido como projeto piloto. Esse

programa tem como finalidade fortalecer capacidades locais em propriedade intelectual, apoiar indicações geográficas, promover capacitações e disseminar a cultura de proteção e uso estratégico de ativos intelectuais. A iniciativa reforça o alinhamento entre políticas federais e estaduais voltadas ao desenvolvimento regional baseado em inovação.

Alguns indicadores de inovação e propriedade intelectual, especialmente o número de depósitos de patentes, mostram crescimento acentuado na cultura de proteção intelectual a partir de 2015. Esse crescimento foi impulsionado por programas do INPI, da Secretaria de Ciência e Tecnologia e da FAPEMA. Também contribuiu para isso a criação dos programas de doutorado em Biotecnologia da rede Nordeste – RENORBIO e, depois, da rede Norte – BIONORTE. Esses programas impulsionaram a participação crescente das universidades no depósito de patentes e de desenhos industriais, resultando na centralidade da Academia na geração de tecnologia.

Em relação às iniciativas estaduais, em 2010, a FAPEMA lançou um edital destinado à estruturação dos NITS (Edital FAPEMA 15/2010), outro voltado ao apoio às incubadoras de empresas (Edital FAPEMA 29/2010) e um edital para o programa de bolsas de iniciação tecnológica. Além dos editais de inovação lançados pela FAPEMA, em convênio com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) – Edital PAPPE, subvenção econômica – e com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a partir do Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE).

Tabela 1 – Marcos institucionais e políticas públicas de inovação no Maranhão

Ano	Iniciativa / Marco institucional	Instituição responsável	Finalidade
2009	Expansão de ações de capacitação em PI	INPI / Universidades	Disseminação da cultura de proteção intelectual
2010	Editais para estruturação de NITs[a] e incubadoras	FAPEMA	Apoio à inovação e empreendedorismo
2015	Criação do Programa Inova Maranhão	SECTI/MA	Articulação do ecossistema estadual
2022	Lei Estadual nº 11.733	Governo do Maranhão	Marco legal de CT&I
2025	Programa de Propriedade Industrial (estado-piloto)	INPI	Desenvolvimento regional baseado em PI

Fonte: Resumo de documentos institucionais constantes nos sites do Governo do Maranhão, da SECTI do INPI e da FAPEMA. Disponível em: <www.secti.ma.gov.br>; <www.inpi.gov.br>; <www.fapema.br>. Acesso em: 23 abr. 2026.
a: NIT: Núcleo de Inovação Tecnológica.

Nos anos seguintes, até 2018, foram mantidos os editais de incentivo à inovação e à proteção intelectual. Além disso, a FAPEMA, em parceria com a Fiema, organizou vários encontros sucessivos de inovação para aproximação universidade/empresa.

Se entre 2009 e 2010, as ações estavam mais centradas no estímulo e criação de núcleos de inovação. Em 2011, as ações passaram se mais direcionadas ao estímulo à inovação tecnológica e ao empreendedorismo nas instituições de ensino e pesquisa e na disseminação da cultura de inovação nas empresas sediadas no Maranhão, com oficinas de redação de patentes, encontros entre os vários parceiros e outras atividades voltadas a estabelecer e incrementar a inovação no estado.

O direcionamento e o fomento a todas essas atividades contaram com a indispensável participação da FAPEMA, pois a Fundação organizou oficinas de apoio à estruturação de Núcleos de Inovação Tecnológica em universidades do Maranhão. Também promoveu palestras sobre propriedade intelectual e inovação em instituições de ensino superior e em escolas de ensino básico, sempre com o objetivo de sensibilizar os participantes para proteger o conhecimento antes de divulgá-lo.

Os Encontros Maranhenses de Inovação, contaram com a participação de representantes da Finep e do CNPq, com relato de casos de sucesso na transferência de tecnologias e de startups nascidas nas universidades. Os empresários, pesquisadores, inventores e estudantes do ensino médio e do ensino superior participaram ativamente de minicursos, palestras e mesas-redondas.

Merece destaque o Encontro de Inovação realizado no auditório da Fiema, não só pelo local, mas, sobretudo, pela participação maciça dos vários atores do Sistema Estadual de Inovação. Outro marco importante da inovação no Maranhão deu-se com o fomento, via FAPEMA, a partir de 2010 até 2018, para a estruturação do núcleo de inovação não só nas instituições de ensino superior, mas também na Fiema, fazendo com que ela fosse a primeira federação do Nordeste e a sétima do país a instalar essa unidade.

Em 2012 e 2013 a FAPEMA em continuidade às ações de estímulo à inovação e ao empreendedorismo fomentou várias iniciativas indutoras da inovação, incluindo o Programa de Apoio às Empresas Juniores (PACCEJ – Edital FAPEMA 043/2012); o Programa de Apoio às Incubadoras de Empresas (Incubadoras – Edital FAPEMA 044/2012); O Programa de Incentivo ao empreendedorismo (PIE – Edital FAPEMA 005/2013). Além da manutenção de ações decorrentes de convênios federais com a Finep, como o PAPPE Integração – Programa de Apoio à inovação nas Empresas e o TECNOVA, com objetivo de apoiar a inovação nas empresas de pequeno porte e de microempresas. Há de se ressaltar também o

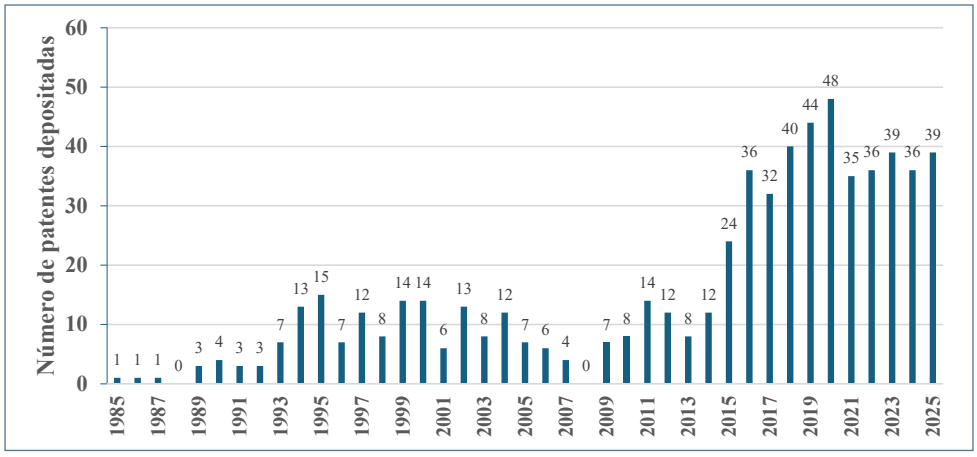
Edital RHAE, decorrente de convênio com o CNPq, que lamentavelmente foi descontinuado. Esse edital tinha como objetivo estimular a inserção de pesquisadores nas empresas.

Em 2015 foi lançado o Programa Inova Maranhão, criado com o objetivo de disseminar no Maranhão a inovação, e o empreendedorismo no estado apoiou, já na sua primeira edição, 49 projetos de *startups*, empresas juniores e empreendimentos solidários.

Na continua necessidade de consolidar o ecossistema de inovação no estado, ainda como parte do Programa Inova Maranhão, em 2016 surgiu o Programa TIAC (Tecnologia da informação, automação e comunicação), visando incentivar propostas inovadoras e projetos de base tecnológica e de forma alinhada com as estratégias de desenvolvimento do estado. Ainda em 2016 e em 2017, foram mantidos cinco editais de incentivo à inovação, de acordo com a política estadual e considerando que para desenvolver e consolidar o ecossistema de inovação estadual é preciso investimentos permanentes e preferencialmente crescentes.

Em 2018, A SECTI inaugura o Casarão Tech Renato Archer, para hospedar as *startups* aprovadas no Edital *Startups* da FAPEMA em 2017. Nesse ano também foram mantidos iniciativas e editais de fomento aos NITs, redação e pagamento de patentes, além da criação de programas voltados à inovação na administração pública estadual, e de editais para fomentar os Institutos Estaduais de Ciência e Tecnologia e as cadeias produtivas do leite e de hortifruti.

Figura 1 – Número de depósitos de patentes no Maranhão, entre os anos de 1985 e 2025



Fonte: INPI, 2025.

Nos anos seguintes algumas iniciativas de fomento foram mantidas, especialmente as decorrentes de convênios federais com a Finep, resultando no Edital Centelha. Os dados apresentados mostram que as linhas de fomento das agências federais e da agência estadual foram determinantes para o estabelecimento e desenvolvimento do ecossistema de inovação no Maranhão, ora induzindo, ora contribuindo para consolidar as estruturas e as iniciativas existentes.

Os resultados dessas ações indutoras resultaram no aumento expressivo do número de depósitos de patentes a partir de 2015, saltando de 12 depósitos em 2014, para 24 em 2015, e 36 depósitos em 2016, como mostram os dados da Figura 1, relativos aos números de depósitos de patentes entre 1985 e 2025.

O breve histórico da evolução da inovação no Maranhão está sumarizado na Tabela 2, mostrando que ao longo dos anos várias iniciativas conjuntas tanto no âmbito federal como no estadual contribuíram para evolução do ecossistema de inovação estadual.

Tabela 2 – Evolução qualitativa da cultura de proteção intelectual no Maranhão

Período (ano)	1985-2009	2009-2025	Desafio atual
Atividade	Baixa institucionalização	Capacitação, criação e institucionalização dos NITs Aumento no número de depósitos de PI Editais federais e estaduais de indução de consolidação	Transferência tecnológica

Fonte: Elaboração própria, 2026.

3.2 Estrutura e contexto atual do ecossistema de inovação no Maranhão

O ecossistema de inovação do Maranhão está em desenvolvimento e tem sido impulsionado principalmente pelo governo estadual, por meio da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) e de seu principal programa, o Inova Maranhão.

O eixo "Ecossistema" do Programa Inova Maranhão visa construir uma rede permanentemente conectada e aproximar atores (governo, mercado, universidades e sociedade) e fomentar parcerias para fortalecer as comunidades.

O programa também inclui iniciativas como Inova *Talks* (aproximação entre mercado, governo e universidades) e o programa de incubação de *startups* PISIM (Programa de Incubação de *Startups* do Inova Maranhão). Uma meta importante

do Programa é identificar, organizar, dar visibilidade e promover o fortalecimento de iniciativas como startups, universidades, centros de pesquisa, hubs de inovação, escolas, mentores e outros agentes estratégicos, visando à organização do ecossistema de inovação no estado. As áreas de maior interesse do estado incluem nanotecnologia, fotônica, materiais avançados e, no agronegócio, alimentos, logística e biotecnologia.

A infraestrutura para o Programa Inova Maranhão se ancora na criação do Parque Tecnológico Renato Archer, recentemente aprovado em edital da Finep (Financiadora de Estudos e Projetos), com implantação prevista para os anos de 2026 e 2027. Além disso, os convênios entre a FAPEMA e a Finep têm possibilitado o lançamento de editais de fomento à inovação ao longo dos últimos anos e, mais recentemente, os editais Tecnova III e o Maranhão 2050. Todos esses editais visam apoiar pesquisas e projetos de inovação. Além disso, o Maranhão participa Programa Centelha, que apoia empreendedores com capacitação e recursos para transformar ideias inovadoras em negócios.

O ecossistema de inovação estadual conta também com outros atores importantes e indispensáveis como o Sebrae/MA (com programas como o *Startup* Nordeste e Desafio Sebrae *Like* a *Boss*), universidades (UEMA e a UFMA), Instituto Federal do Maranhão e diversas empresas privadas ou de capital misto, incluindo a Equatorial, Porto do Itaqui, entre outras.

3.3 Governança e instrumentos institucionais do ecossistema do Maranhão

A governança do ecossistema maranhense de inovação caracteriza-se por um arranjo multiator e multinível, envolvendo secretarias estaduais, agências de fomento, universidades, setor empresarial e entidades de apoio ao empreendedorismo.

O Programa Inova Maranhão destaca-se como política estruturante, organizando ações em eixos que abrangem educação, *startups*, universidades, administração pública e fortalecimento do ecossistema.

No campo normativo, a Lei Estadual nº 11.733/2022 estabeleceu um marco legal para estímulo à ciência, tecnologia e inovação, criando condições mais favoráveis à cooperação entre instituições científicas, empresas e governo. Paralelamente, a implantação do Parque Tecnológico Renato Archer representa um avanço na infraestrutura voltada à inovação no estado.

Figura 2 – Estrutura simplificada de governança do ecossistema de inovação do Maranhão

Fonte: Elaboração própria, 2026.

3.3.1 Principais iniciativas

- Programa Inova Maranhão: Coordenado pela Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI), com eixo focado no mapeamento e fortalecimento de ecossistema de inovação no estado, com comitês de Governança em cidades como São Luís, Imperatriz, entre outras.
- Criação do Parque Tecnológico Renato Archer com o apoio financeiro da Finep.
- Fomento a parcerias, fortalecimento de comunidades e aproximação de atores.
- Eventos e palestras como o Inova *Talks*, visando à aproximação mercado, governo e universidades, ou o Papo de Cientista (divulgação da produção acadêmica).
- Apoio a *startups* com a criação do PISIM, executado pela SECTI/Fapema), visando não só à incubação, mas também mentorias, entre outras atividades afins.
- Maior adesão aos programas federais de inovação e empreendedorismo
- Fortalecimento de ecossistemas locais de inovação com a participação de Sebrae, instituições de ensino, associações e empreendedores, para definição dos eixos prioritários, como por exemplo: agro, tecnologia da informação (TI) e biotecnologia.
- Inovação aberta e parcerias entre as universidades e empresas diversas como Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), Companhia de saneamento ambiental do Maranhão CAEMA, Sebrae, Equatorial, Grupo Mateus, entre outras, rateando custos e garantindo a aplicabilidade das pesquisas.
- Lançamento e publicação do Centelha III pela Fapema (18/2025) para consolidar o apoio ao empreendedorismo inovador, por meio de subvenção econômica para transformar ideias em negócios.

- Inovação aberta e parcerias corporativas mediante ações conjuntas entre a Fapema, empresas publicas, mistas ou privadas e as universidades, contando com editais de financiamento publico e de contrapartidas corporativas.
- Programa "Inova Cerrado", que descentralizou o fomento para a região sul do estado.
- Ecossistema Local: Inova Maranhão, visando apoiar as fases iniciais de ideação, (Edital Fapema 06/2025 – Incubação de *Startups*). Em sinergia com o Programa Jovem Tech, visando à formação de capital humano qualificado para suprir a demanda das empresas de base tecnológica.

3.4 Ecossistema de inovação no Maranhão

O Ecossistema de Inovação do Maranhão está em crescimento, reúne diversas iniciativas e atores-chave, constituindo um ambiente promissor para *startups* e para o desenvolvimento tecnológico.

Em 2025, São Luís recebeu o selo na categoria prata da Plataforma *Connected Smart Cities*, um reconhecimento que distingue a governança colaborativa e o fortalecimento de ambientes inovadores no município. Nesse contexto, o ecossistema de inovação de São Luís destaca-se no contexto estadual pela articulação entre o governo, as universidades, empresas e as comunidades de *startups*.

Tabela 3 – Principais atores do ecossistema de inovação no Maranhão

Categoria	Atores
Governo	SECTI/MA, (Programa Inova Maranhão, lançamento do Parque Tecnológico Renato Archer); Prefeitura de São Luís, Secretaria de Indústria e Comércio do Maranhão (SEINC)
Academia	UFMA, UEMA, IFMA
Apoio	Sebrae/MA (ex: programa Sebrae *Startup* Nordeste e eventos como o Nordeste On (NEon), FAPEMA – editais de fomento, palestra e organização de eventos
Empresas	Empresas de energia, tecnologia e logística (Ex. *hubs* EQT Lab, focados em inovação e tecnologia). Porto do Itaqui.
Comunidade	*Startups* e *hubs* como SOLuíses

Fonte: Síntese a partir de documentos institucionais e mapeamentos do ecossistema. SECTI/MA. Disponível em: <www.secti.gov.br>. Acesso em: 26 jan. 2026.

As secretarias municipais, bem como a Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação, têm empreendido esforços para mapear os atores do ecos-

sistema e fortalecer as conexões, dando visibilidade às iniciativas e facilitando parcerias. Além disso, a governança desse ecossistema reúne diversos atores para definir metas e coordenar ações, com a participação colaborativa do setor público, da academia, do Sebrae/MA, da Fiema, de empresas e de *startups*. Assim, São Luís tem demonstrado um compromisso crescente com a inovação, por meio de políticas públicas diversas, da organização e do patrocínio de eventos de grande porte, de premiações e do envolvimento de *startups*, do governo, da academia e de instituições de apoio.

As principais ações se concentram no Programa Inova Maranhão. Outra iniciativa em prol da inovação é o Prêmio SOLuíses Ecossistema de Inovação: um reconhecimento que valoriza *startups* e empresas que investem em inovação. Mostrando que tem ocorrido avanço contínuo na estruturação de políticas, estratégias e ambientes que fortaleçam a inovação e o desenvolvimento sustentável em São Luís.

O Programa Inova Maranhão é do governo do Estado veiculado à Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) que tem como objetivo estimular junto à sociedade maranhense o desenvolvimento de ações voltadas para a inovação, empreendedorismo, desenvolvimento tecnológico, desenvolvimento sustentável e inovação social. O programa nasceu em 2015, inicialmente somente com um programa de incubação de *startup* e atualmente possui os seguintes eixos estratégicos.

1. *Inova Maranhão (Secti)*: programa guarda-chuva que engloba eixos como *startups*, educação, universidade, ecossistema, administração pública e empresas, visando ao desenvolvimento de negócios inovadores.

2. Mapeamento do ecossistema: visa mapear startups, *hubs*, universidades e pesquisadores para fortalecer conexões e visibilidade no estado.

3. *Apoio a startups e ideathon*: ações incluem a incubadora do IFMA em Timon, que realiza *hackathons* e *ideathons*.

4. *Programa Juro Zero*: coordenado pela Seinc, visa incentivar o empreendedorismo e a economia solidária com investimento produtivo.

5. *Inova Indústria (FIEMA/Sebrae/MA)*: foco no fortalecimento e na modernização de pequenas indústrias maranhenses.

6. *Pesquisa e tecnologia*: a FAPEMA apoia projetos que aumentam a relevância do Inova Maranhão, impulsionando a competitividade.

A partir de 2019, o Inova Maranhão ampliou o seu escopo de atuação a fim de disseminarmos com maior amplitude a prática da inovação no estado. Dessa forma, o estado tem buscado superar desafios de infraestrutura e aumentar seu índice de inovação, com destaque para a criação do curso de engenharia aeroespacial na UFMA e o uso de tecnologias no Porto do Itaqui.

O Programa Inova Maranhão contempla seis eixos, conforme as áreas e setores de abrangência:

1. Educação básica: disseminação do uso de ferramentas de inovação e tecnologia para crianças e adolescentes, preparando-os para o seu futuro profissional;

2. Empresas: incentivo ao intraempreendedorismo e à inovação aberta nas empresas do estado;

3. Administração pública: criação de um laboratório de governo para solucionar os problemas do setor público.

4. *Startups*: Execução de atividades no Casarão Tech Renato Archer; desenvolvendo o potencial empreendedor através de editais que incluem incubação e aceleração de *startups*, além de ações de desenvolvimento e mapeamento do nosso ecossistema empreendedor.

5. Ecossistema: realização de ações que integram os eixos do programa, e que promovem interação entre a comunidade de inovação e os diversos setores da sociedade maranhense;

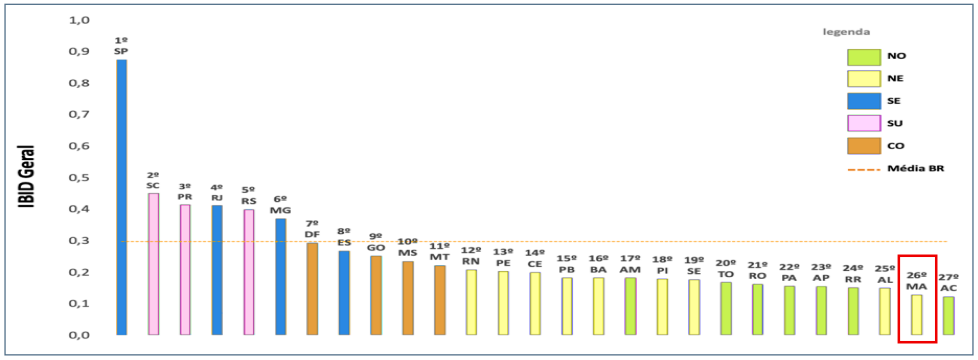
6. Eixo Universidades: realizando atividades com as IES do estado, a fim de incentivar a inovação e o empreendedorismo no âmbito acadêmico. Esse eixo que é a força motriz do Programa Centelha para o Maranhão.

Dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) mostram alguns indicadores do desempenho dos ecossistemas estaduais de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) em todo o território nacional, usando indicadores multidimensionais, alinhados à metodologia do Índice Global de Inovação (Global Innovation Index – GII), da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Os indicadores estatísticos do estudo mostram a evolução da inovação no país entre 2014 e 2025, entretanto aqui vamos centrar os dados no Maranhão.

Ao longo da última década, o Brasil passou por profundas mudanças estruturais, tanto internas quanto externas, com impactos econômicos profundos ora

decorrentes da gestão governamental na esfera estadual e federal, ora decorrentes de fatores externos, como a pandemia de Covid-19. Também, nesse mesmo período, ocorreu uma grande remodelação do espaço geográfico decorrente da transformação digital, dos avanços em inteligência artificial, robótica e sustentabilidade. Assim, apesar das várias iniciativas, o Maranhão ainda se classifica na 26ª posição do Índice Brasileiro de Inovação e Desenvolvimento (IBDI), como mostra a Figura 3, extraída do anuário do INPI (INPI, 2025). Outro dado alarmante é que os resultados mostram que o estado perdeu quatro posições em relação aos dados obtidos em 2024, quanto ao IBDI.

Figura 3 – *Ranking* geral do índice de inovação e desenvolvimento segundo anuário da Coordenação Geral de Economia e Inovação, 2025



Fonte: INPI, 2025.

Segundo os dados da Coordenação-Geral de Economia e Inovação do INPI, a economia do Maranhão apresentou desempenho em inovação acima do esperado quando relacionado ao seu nível de renda (Figura 4), mostrando correlação direta entre PIB *per capita* e desempenho em inovação. Esses dados mostram que os estados com os menores desempenhos são também os que têm os menores níveis de renda, o que resulta em investimentos limitados em infraestrutura, capital humano e pesquisa e desenvolvimento. Nesse contexto, a posição do Maranhão, sempre entre os cinco últimos colocados, na maior parte dos *rankings* analisados, mostra, claramente, maior exposição às fragilidades estruturais nos pilares essenciais à inovação.

Quando considerados os vários pilares associados à inovação no estado do Maranhão, é possível observar, conforme os dados do relatorio do INPI, que o estado ocupa a 26ª posição, mas oscila entre a 20ª e 27ª posição dependendo do indicador, como mostra a Tabela 4. Os dados mostram que no quesito negócios, segundo dados de 2025, o estado está na última posição, apesar de a economia

estar em 20º lugar no cenário nacional. Chama atenção também os índices de inovação das instituições e os indicadores relativos a capital humano, pois mostram que ainda há um longo caminho a ser percorrido para melhorar a inovação e o desenvolvimento científico no Maranhão. Entretanto, se considerarmos a amplitude desses dois valores é possível observar que quando o Índice Brasileiro de Inovação e Desenvolvimento (IBID) Instituições avaliou o subitem ambiente de negócios isoladamente o estado ficou na 15ª posição. Já no subitem P&D do capital humano o Maranhão ficou na 18ª posição. Na dimensão associada a negócios o Maranhão ficou na 15ª posição quanto ao indicador de absorção de conhecimento (INPI, 2025).

Figura 4: Desempenho em inovação em relação ao nível de renda (IBID x PIB *per capita*) no Brasil, conforme dados da Coordenação-Geral de Economia e Inovação do INPI

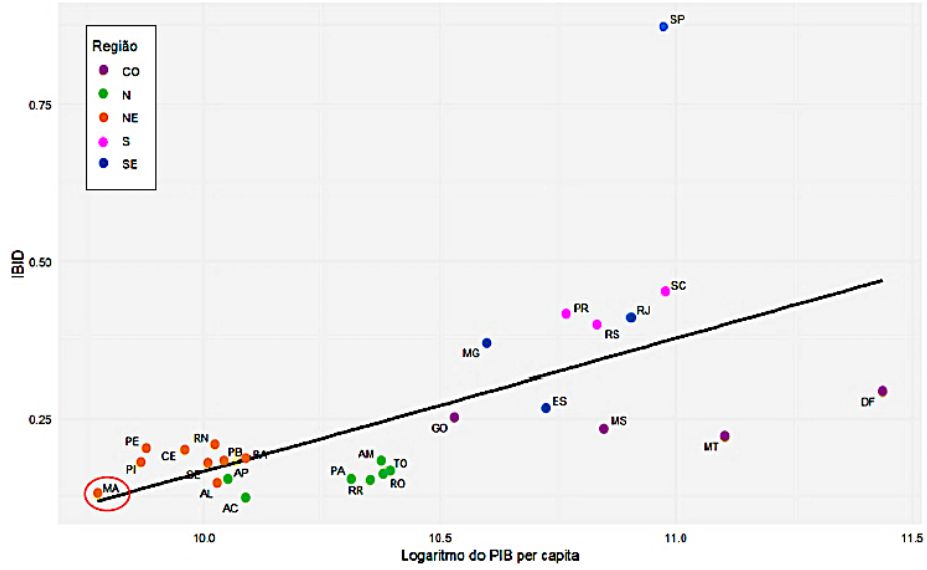


Tabela 4 – Posicionamento do estado do Maranhão conforme os indicadores que compõem o Índice Brasileiro de Inovação e Desenvolvimento (IBID), segundo relatório do INPI (INPI, 2025)

Indicador	IBID	Instituições	Capital humano	Infraestrutura	Economia	Negócios	Conhecimento e tecnologia	Economia criativa
valor	0,127	26	25	25	20	27	24	22

Fonte: INPI, 2025.

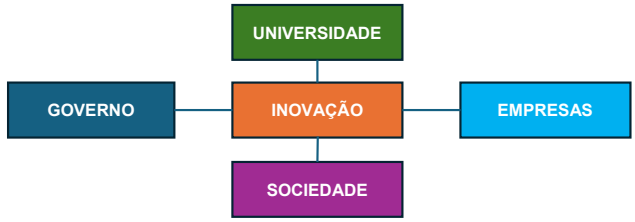
Em conjunto, os subitens associados a cada uma das dimensões avaliadas mostram, ainda que acanhadamente, relativo progresso decorrente de politicas públicas e institucionais acertadas em prol da inovação no Maranhão. Os dados do INPI apontam que o desempenho do Maranhão foi similar aos demais estados do Nordeste brasileiro, pois todos apresentaram desempenho abaixo da média nacional nos sete pilares do IBID. Embora as discrepâncias sejam um pouco menores nas áreas de Infraestrutura, Instituições e Economia, nenhum estado supera a média nessas categorias. Os indicadores regionais indicam que há necessidade urgente de fortalecer sistemas locais de inovação visando reduzir as lacunas persistentes a partir de políticas integradas e efetivas voltada à superação dessas defasagens estruturais (INPI, 2025).

3.5 Ecossistema de inovação nas universidades maranhenses

O ecossistema de inovação no setor acadêmico tem as universidades como seu ator central (âncora), sendo o principal motor para a geração de conhecimento e a formação de capital humano qualificado. Além disso, as universidades **têm papel estruturante nos** ecossistemas de inovação, pois são o elo entre a pesquisa de base e a aplicação tecnológica. A inclusão da inovação nos portfólios das universidades transforma o papel tradicional dessas instituições de ensino e pesquisa, pois elas passam agora a atuar como "Instituições Empreendedoras", conectadas diretamente à sociedade e ao mercado.

O conceito mais aceito para descrever a interação do ecossistema de inovação é a Hélice Quádrupla (Figura 5), que enfatiza a colaboração dinâmica entre a Universidade (Academia), responsável direta pela geração de conhecimento, tecnologias e talentos; as empresas (mercado), responsáveis pela transformação do conhecimento em produtos, serviços e valor econômico e o governo (setor público), que deve estabelecer, regulamentar, definir políticas públicas e investir em inovação e a sociedade como alvo e maior beneficiária do processo de inovação. Nesse contexto, as universidades maranhenses desempenham papel central no ecossistema de inovação, atuando como principais geradoras de conhecimento científico e tecnológico.

Figura 5 – Hélice Quádrupla do Sistema de Inovação



Fonte: Elaboração própria.

Nas universidades as diretorias ou os NITs são as estruturas formais para gerenciar a propriedade intelectual das universidades (patentes), negociar licenciamentos, apoiar a criação de *spin-offs* acadêmicas e realizar a transferência de tecnologia. São também responsáveis por organizar e estimular o empreendedorismo, a partir de incubadoras de empresas com capacidade de oferecer suporte estrutural e gerencial para a validação de ideias de base tecnológica de docentes, discentes e técnicos. Essas estruturar visam à transferência de tecnologia para a sociedade e devem estimular, fomentar e apoiar a transformação do conhecimento científico em produtos de alto valor agregado, considerando o enorme desafio que é superar as barreiras burocráticas e culturais para incentivar o empreendedorismo científico e a formalização dessas empresas.

A Universidade Federal do Maranhão, em particular, tem papel estratégico e vem sendo a protagonista dos ecossistemas de inovação, no que tange tanto ao número de patentes, como iniciativas de transferência de tecnologia, embora também mereçam destaque a Universidade Estadual do Maranhão e o Instituto Federal, pois apesar de não termos um parque tecnológico todas as instituições têm incubadoras vinculadas.

No Maranhão tem sido criados *hubs* de Inovação nas universidades incentivados por editais federais e estaduais, visando criar espaços destinados à aproximação entre *startups*, investidores, mentores e corporações, visando resolver desafios tecnológicos em conjunto. Recentemente, a FAPEMA lançou em parceria com o Porto do Itaqui/EMAP um edital destinado a projetos de pesquisa e inovação para resolver problemas operacionais da empresa.

Tabela 5 – Perfil institucional resumido das ICTs maranhenses quanto à inovação, conforme os relatórios institucionais de 2025

Instituição	Destaque em inovação
UFMA	Liderança em depósitos de patentes e registros de *software*
UEMA	Portfólio tecnológico em áreas estratégicas
IFMA	Inovação aplicada e extensão tecnológica e desenvolvimento regional

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Na edição do prêmio 2022-2023, (Edital FAPEMA 06/2022), os projetos contemplados incluíram aqueles voltados à inovação nas atividades do porto. Um deles incluiu medidas voltadas ao monitoramento meteorológico a partir de um sistema de previsão com ensemble WRF, desenvolvido por docentes e técnicos da UEMA. Os resultados desse projeto incluíram a criação de um sistema regional de previsão do tempo calibrado para as condições climáticas do Porto do Itaqui, utilizando o modelo WRF (*Weather Research and Forecasting*). A abordagem com previsão por conjunto (*ensemble*) permitiu gerar produtos operacionais como mapas de precipitação, meteogramas, sistema de alertas para eventos extremos de chuva e dados tabulares compatíveis com os sistemas da Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), responsável pelas operações do Porto do Itaqui.

O exemplo serve para mostrar que a colaboração universidade-empresa, quando estimulada e fomentada, resulta em iniciativas que reduzem os problemas do mercado e, ao mesmo tempo, estimula a pesquisa aplicada e o desenvolvimento de projetos sob demanda, nas universidades.

Importante ressaltar que a governança do ecossistema de inovação nas universidades no Brasil ainda é um tema complexo e crucial, pois nem sempre é fácil a articulação entre Academia, governo, empresas e sociedade, frequentemente referida como a "Hélice Quádrupla". Assim, a governança do ecossistema de inovação nas universidades é multifacetada, envolve a coordenação das pró-reitoras de pesquisa, pós-graduação e inovação, além de pesquisadores, empresas juniores, *startups* e órgãos de fomento. Outro aspecto relevante inclui a necessidade de políticas governamentais indutoras contínuas, seja no âmbito federal, seja no âmbito estadual.

Nesse contexto, algumas iniciativas merecem destaque, como a criação de fóruns permanentes de inovação, comitês e conselhos para facilitar a comunicação, o intercâmbio de conhecimento e alinhamento estratégico. Essas estruturas têm sido indispensáveis para aproximação universidade/empresa, pois permitem identificar as sinergias e objetivos comuns aos diferentes atores, sempre tendo

como foco os anseios da sociedade.

Infelizmente, ainda há poucos projetos conjuntos universidade-empresa no Maranhão, em parte por conta do parque industrial limitado, resultando em poucos investimentos privados em pesquisa e desenvolvimento e em baixa efetividade na transferência de tecnologia para empresas, pois há poucas empresas dispostas a investir em tecnologia de ponta gerada na universidade. Um gargalo importante para o setor acadêmico de inovação é vulnerabilidade e as oscilações no financiamento público. Assim, a possibilidade de financiamento privado tem impacto positivo ao permitir a sustentabilidade e o planejamento de longo prazo dos projetos de pesquisa com potencial de inovação. Outras dificuldades a serem transpostas se referem aos seguintes aspectos:

- Dissociação histórica entre a carreira acadêmica e a atividade empresarial. Assim, apesar de alguns avanços, o estado ainda enfrenta desafios para alcançar os demais estados brasileiros no que se refere à inovação acadêmica, sendo necessário adotar medidas contínuas voltadas ao estímulo da cultura de risco e ao empreendedorismo entre pesquisadores e alunos.
- Barreiras institucionais que dificultam a colaboração e a cocriação, bem como as assimetrias e determinação dos valores que cabem a cada uma das partes, pois o desequilíbrio entre a criação conjunta de valor pelos participantes e a apropriação individual dos benefícios podem resultar em disputas e podem minar todo o trabalho de aproximação entre grandes corporações e startups, por exemplo.
- Sustentabilidade dos programas de inovação: para que os programas sejam mantidos, é necessário ter capacidade de mobilizar novos orquestradores e estimular continuamente os que já estão envolvidos. Nesse quesito, merece destaque a grande instabilidade no financiamento público e privado, pois alguns programas têm editais únicos e sem continuidade, o que torna difícil, e até mesmo impossível, estimular jovens a ingressarem no ecossistema de inovação. Como exemplos podemos citar vários programas que foram descontinuados tanto na esfera federal como na esfera estadual, incluindo o programa de Biotecnologia do MCTI, Edital RHAE do CNPq, os editais voltados ao fomento dos INCTs federais e os IECTs estaduais, todos, programas e/ou editais importantes para o desenvolvimento que sofreram com a instabilidade no financiamento.
- Matriz de distribuição de recursos orçamentários do Ministério da Educação (MEC), já que ela nem sempre considera as universidades como

protagonistas dos ambientes de inovação. Adicionalmente, somente nos últimos dois quadriênios algumas áreas de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) passaram considerar patentes como produção acadêmica.

- Gerenciamento de recursos e prestação de contas, considerando que as exigências para o setor público do ponto de vista legal e em relação à transparência, diferem do setor privado. Como esse aspecto é essencial para que se estabeleça a confiança entre os atores quanto alocação e uso dos recursos, há ainda um longo caminho a ser percorrido quanto à aplicação da legislação do marco legal em Ciência e Tecnologia. Nesse aspecto, importa mencionar que a Controladoria-Geral da União (CGU) já apontou a necessidade de ajustes para maior aproveitamento do potencial das Instituições Federais de Ensino (IFES) para induzir o desenvolvimento social e econômico.

Apesar de alguns entraves, as governanças locais têm conseguido se adaptar às dinâmicas do ecossistema, adotando tanto modelos locais como modelos nacionais e internacionais para estabelecer diretrizes e fortalecer a governança colaborativa, alinhamento estratégico, transparência e a capacidade de orquestrar a interação complexa entre diversos atores. E, assim, transformar o potencial científico das universidades em desenvolvimento socioeconômico e inovação para o país.

3.5.1 Alguns dados da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

A Universidade Estadual do Maranhão também contribui para o ecossistema de inovação, com registros institucionais de patentes organizados em diferentes áreas tecnológicas, como química, engenharia e agrárias. Embora os dados agregados variem por ano, o anuário institucional evidencia:

- existência de portfólio estruturado de patentes.
- classificação das tecnologias segundo padrões internacionais (IPC).
- atuação em áreas estratégicas regionais, como agronegócio e biotecnologia.

Na UEMA foi criada a Agência Marandu de inovação, empreendedorismo e relações institucionais, com o objetivo de organizar, gerir e promover iniciativas de inovação na Instituição e, ao mesmo tempo, disponibilizar informações à sociedade visando à transferência de tecnologia e à aplicação dos saberes gerados.

A Mandacaru também trabalha com a busca ativa de oportunidades de parceria e da captação de recursos, incluindo a divulgação de oportunidade de bolsas. Na aba destinada às empresas é possível encontrar o portfólio de produtos passiveis de transferência além de informações detalhadas dos vários produtos disponíveis da Universidade. Todas essas informações estão condensadas e disponíveis no portal Vitrine Tecnológica,

A Vitrine Tecnológica da UEMA (https://marandu.uema.br) contempla o portfólio das capacidades produtivas e potencialidades de prestação de serviços de laboratórios técnicos especializados, rol de pesquisadores e grupos de pesquisa, além de produtos educacionais, e projetos especiais existentes na UEMA. No *link* para cada um dos tópicos é possível encontrar títulos e informações detalhas, sobre prestação de serviço, *startups*, *spin off*, empresas juniores, *softwares*, entre outros produtos (Figura 6).

Figura 6 – Imagem representativa adaptada do portal da Agência Mandacaru da UEMA, destinado a divulgar as ações de inovação, empreendedorismo e transferência de tecnologia da Instituição

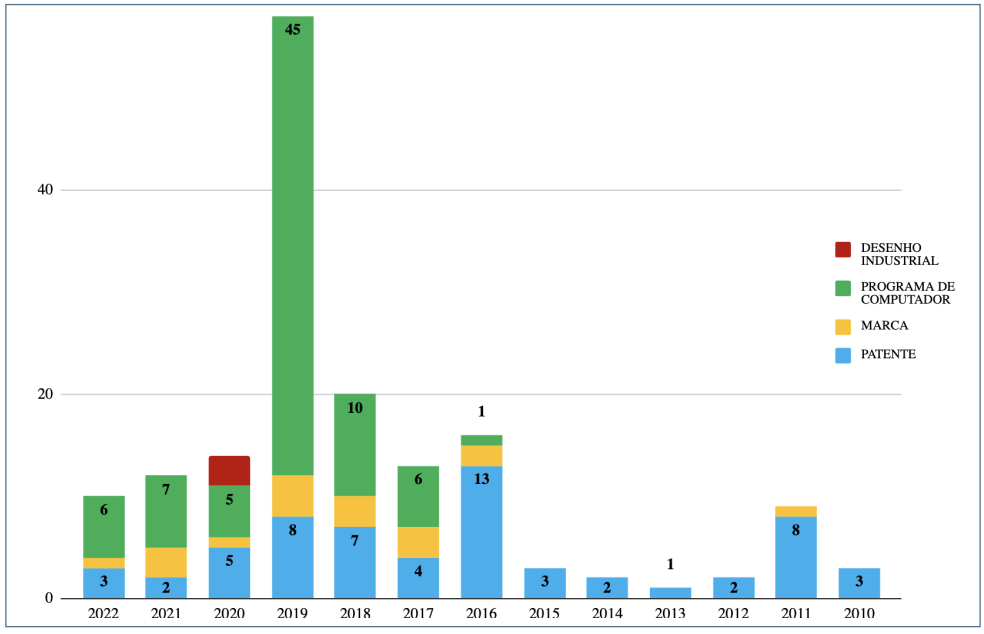
Fonte: <https://marandu.uema.br/a-agencia-marandu/>.

Em relação às patentes há informações quanto aos objetivos de 28 patentes, distribuídas conforme as áreas de abrangência sendo: 13 na área das engenharias, duas de medicina veterinária e 13 de química (https://marandu.uema.br/patentes). O objetivo do portal é promover maior aproximação do conhecimento e das iniciativas geradas na universidade com as empresas e com a sociedade em

geral, a partir do compartilhamento de soluções inovadoras e produtos tecnológicos desenvolvidos no âmbito da Instituição, considerando as suas potencialidades de transferência de tecnologias para o mercado.

A Figura 7 mostra o número de depósitos junto ao INPI de patentes, desenho industrial, marcas e *softwares* realizados pela UEMA entre 2010 e 2022. Os resultados indicam crescimento no número de pedidos, acompanhando também os aumentos observados no INPI a partir de 2016. Chama atenção o aumento expressivo no depósito de *softwares* em 2019, possivelmente em decorrência de ações indutoras e efetivas para estimular essa produção e proteção.

Figura 7 – Número de depósitos de patentes, desenho industrial, programas de computador e marcas realizadas pela UEMA no INPI, 2010-2022



Fonte: Agência Marandu. Disponível em: <https://marandu.uema.br/estatistica)/>. Acesso em: 18 fev. 2026.

A transferência de tecnologia na UEMA é impulsionada pela sua forte inserção estadual e a partir de parcerias estratégicas e colaborativas entre empresas, governo estadual e sociedade. O portal Vitrine Tecnológica facilita muito essa interação, pois busca disponibilizar e compartilhar conhecimentos e informações necessárias e importantes para as empresas, facilitando a utilização, o desenvolvimento e a fabricação de produtos ou prestação de serviços gerados na Instituição.

Os preceitos da Lei de Inovação Federal são utilizados pela Uema para dar ce-

leridade aos contratos de transferência de tecnologia e licenciamento, prestação de serviços de assistência técnica e científica, além de acordos de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação. Essa medida facilita bastante a interação entre o setor privado e a Instituição, na medida em que reduz os entraves legais a que estão submetidas as universidades públicas do país.

Como iniciativa para estimular ao empreendedorismo a Agência Mandacaru criou em 2021 uma incubadora com o objetivo de transformar conhecimento científico e tecnológico em empreendimentos inovadores. Inserida em sua missão de estimular o empreendedorismo nas cadeias produtivas do estado, a incubadora atua hoje como um elo estratégico entre pesquisa acadêmica e aplicação prática no mercado.

A incubadora da UEMA desempenha papel ativo na formação de empreendedores. Essa estrutura oferece um ambiente favorável ao desenvolvimento de empresas nascentes, com suporte empresarial, contábil, financeiro e jurídico, medida que aumenta as chances de sucesso e sustentabilidade dos empreendimentos.

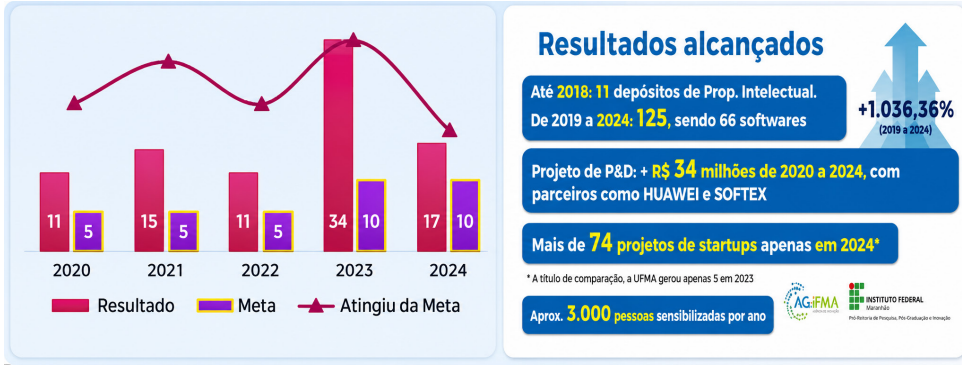
As iniciativas da incubadora incluem capacitação, mentoria e vivência de experiências práticas para viabilizar a transformação de protótipos e modelos de negócio. Outro aspecto relevante é a oferta de infraestrutura compartilhada, como espaços de *coworking*, e a articulação de parcerias com instituições e empresas, o que fortalece o ecossistema de inovação, como medidas efetivas para reduzir riscos, acelerar o desenvolvimento tecnológico e facilitar a inserção de novas empresas no mercado, impulsionando o desenvolvimento regional.

3.5.2 Instituto Federal do Maranhão (IFMA)

O Instituto Federal do Maranhão desempenha papel fundamental na inovação aplicada e na formação técnica e tecnológica. Suas principais contribuições incluem:

- Desenvolvimento de tecnologias voltadas para soluções locais e regionais.
- Participação em editais de fomento à inovação e empreendedorismo.
- Oferta de cursos técnicos, superiores e de pós-graduação com foco em inovação e extensão tecnológica.

Figura 8 – Evolução do número de depósitos de patentes nos últimos cinco anos, mostrando que em todo o período essa atividade sempre superou a meta estabelecida



Fonte: IFMA, 2026. Adaptada, de figuras contidas nas páginas 76 e 144 do Relatório Anual de Gestão de 2023, do Instituto Federal do Maranhão. Disponível em: <https://prpgi.ifma.edu.br/regulamentos-e-legislacao/>. Acesso em: 18 fev. 2026.

Embora os números de patentes sejam menores em comparação às universidades, o IFMA tem forte atuação na inovação incremental e na transferência de tecnologia para comunidades e setores produtivos. Tem também aumentado o número de projetos de pesquisa voltados para os arranjos produtivos locais, com aumentos superiores a 100% em relação às metas previamente estabelecidas em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

O registro de propriedade intelectual desempenha papel estratégico para proteger e viabilizar a aplicação das inovações desenvolvidas pela instituição, transformando o conhecimento em impacto econômico e social. Além de fortalecer a posição do IFMA no ambiente acadêmico e científico, essa prática impulsiona a transferência tecnológica e a colaboração com o setor empresarial, ampliando os benefícios gerados para a sociedade.

Ao longo dos últimos anos as metas desse indicador foram reajustadas para refletir a ampliação do impacto regional da Instituição, promovendo geração de conhecimento, inovação e crescimento regional no Maranhão.

Os indicadores de Registro de Propriedade Intelectual do IFMA mostram variações ao longo dos anos, pois em 2023 foram registrados 34 depósitos, número que reduziu à metade em 2024, quando ocorreram 17 depósitos, representando redução de 50% em relação a 2023. Apesar da queda, o desempenho foi bom, uma vez que superou em170% a meta estabelecida no PDI, que era de 10 depósitos, mostrando que há esforços contínuos voltados à proteção e valorização de ativos intelectuais, garantindo a preservação e o reconhecimento das inovações geradas no IFMA, como mostra a Figura 8.

O IFMA tem apresentado números crescentes de projetos já com transferência de tecnologia e com a busca de parcerias com empresas, usando como base o movimento nacional, o Marco da Inovação (Lei nº 13.243/2016) e a aprovação da Política de Inovação na Instituição (Resolução nº111/2017). Assim, foi captado de 2019 até 2024 um total de R$ 10.263.291,44 em recursos externos destinados à execução de projetos conjuntos entre o IFMA e diferentes empresas (Figura 9).

Figura 9 – Prospecção de pesquisa e desenvolvimento no IFMA, considerando parcerias diversas e convênios no período entre 2019 e 2024

Alguns dos recursos mencionados são de TEDs que foram desenvolvidos esse ano com base nessa prospecção de projetos junto aos ministérios.

Fonte: IFMA, 2026. Relatório de Gestão 2023. Disponível em: <https://prpgi.ifma.edu.br/regulamentos-e-legislacao>. Acesso em: 18 fev. 2026.

3.5.3 Inovação na Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

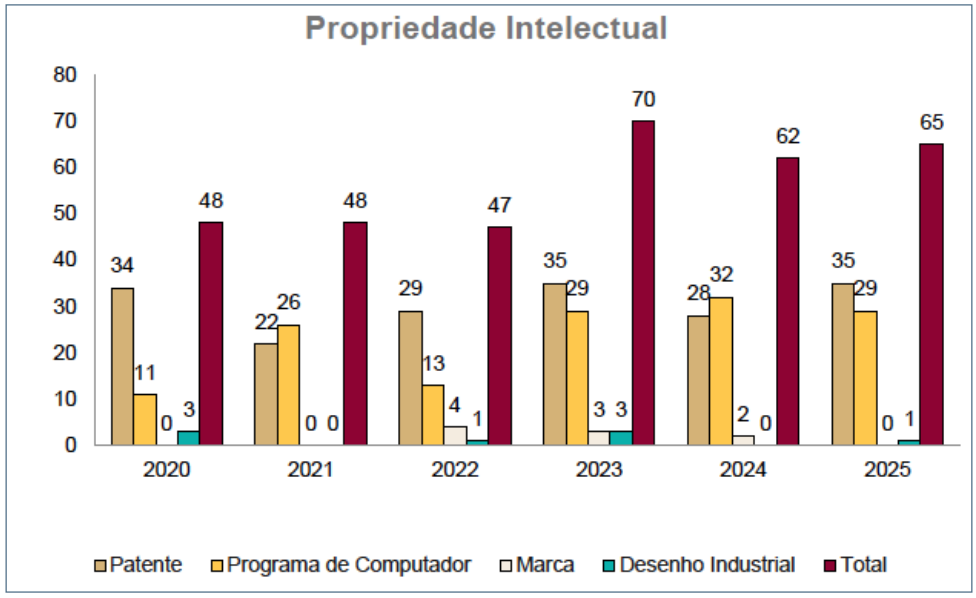
A Universidade Federal do Maranhão destaca-se como a principal instituição do estado em inovação e propriedade intelectual, considerando os indicadores recentes de depósitos de patentes e registros de programas de computador. Além disso, apresenta um portfólio tecnológico crescente e políticas específicas de apoio à inovação e empreendedorismo. Dados recentes mostram:

- 33 depósitos de patentes de invenção e 29 registros de programas de computador em 2023, posicionando a UFMA entre as principais instituições do Brasil.

- Crescimento de 39% nos depósitos de propriedade intelectual nos últimos anos.
- Histórico acumulado de aproximadamente 172 pedidos de patentes, evidenciando um portfólio tecnológico relevante.
- A UFMA também ampliou sua oferta de cursos de pós-graduação e programas de inovação, fortalecendo a formação de recursos humanos qualificados e a produção científica aplicada.

O quantitativo geral de depósitos de pedidos de propriedades intelectuais-PI (patentes, programas de computador, desenhos industriais e marcas) no ano de 2025 aumentou 5% em relação ao ano de 2024, totalizando 65 depósitos. Em relação aos objetos de proteção por direito de propriedade intelectual desenvolvidos pelos pesquisadores da UFMA, foram realizados 35 pedidos de patentes em 2025. Um dos pontos positivos para esse número foram os encontros com os inventores para as orientações em relação à redação do pedido de patente.

Figura 10 – Proteção por direito de Propriedade Industrial depositado entre 2020 e 2025



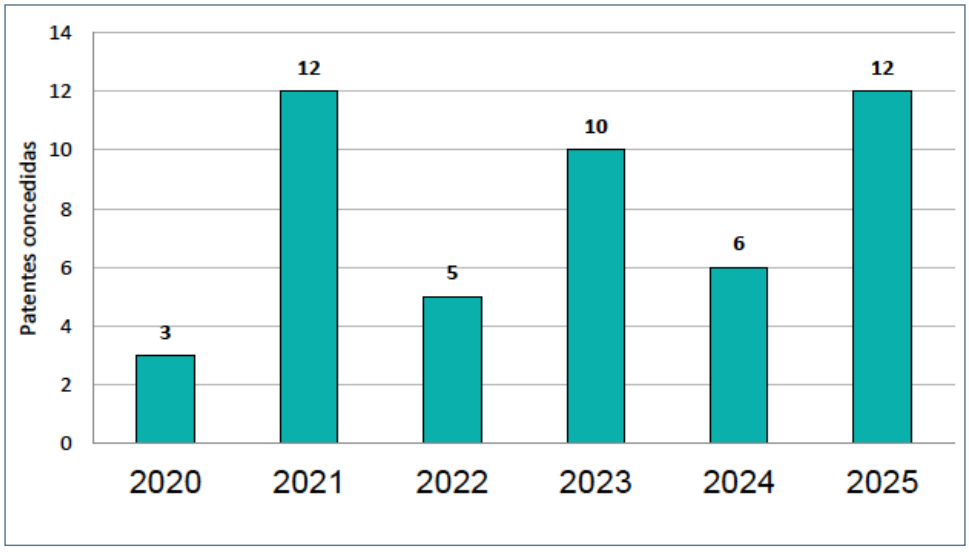
Fonte: AGEUFMA/ CPIT/UFMA, 2026. (Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização)/Coordenação de Propriedade Intelectual e Transferência Tecnológica) – Relatório anual de 2025. Acesso em: 20 fev. 2026.

Entre os 35 pedidos, 17% foram em cotitularidade com outras instituições, o que demonstrou integração e cooperação interinstitucional. Foram realizados 29 pedidos de registro de programa de computador, sendo que todos foram aceitos e registrados pelo INPI. Além disso, um pedido de desenho industrial foi protocolado e nenhum pedido de marca foi solicitado, indicando a necessidade de maior incentivo institucional. A Figura 10 mostra o número de patentes, programas de computador, desenho industrial e marcas depositados pela UFMA entre 2020 e 2025.

A figura mostra crescimento exponencial nos números de depósitos a partir de 2023, quando também foram retomados importantes investimentos e pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil e no estado do Maranhão.

Interessante observar que ocorreu também aumento no número cartas-patente para UFMA, pois em 2025 o INPI concedeu mais 12, totalizado 48 concessões. A Figura 11 inclui como ano base a data da primeira concessão de carta patente para a UFMA em 2020.

Figura 11 – Total de patentes concedidas à UFMA entre 2020 e 2025



Fonte: AGEUFMA/CPIT/UFMA, 2026. Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização; Coordenação de Propriedade Intelectual e Transferência Tecnológica. Relatório anual de 2025.

Outras ações relativas à inovação na UFMA:

- Orientação na elaboração das redações das patentes, realizada diretamente com os inventores, por meio de reuniões;

- Análise e correção em todos os 65 pedidos de propriedades intelectuais depositados no INPI;
- Realização de buscas de anterioridades em bases nacionais e internacionais em relação a todos os pedidos depositados;
- Constante contato, por meio de mensagens de e-mails e reuniões via *Meet*, com os NITs das instituições cotitulares e inventores para definição de direitos e obrigações;
- Elaboração de Contratos de Ajustes da PI com Instituições Cotitulares.
- Palestras em cursos *stricto sensu* como os seguintes temas: "Procedimentos para depósito de patente" (Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFMA); "Registro de Propriedade Intelectual na UFMA" (Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Gestão em Saúde – UFCSPA); "Propriedade Intelectual, Patentes e Transferência Tecnológica" (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental – UFMA); "Registro de *Software*" (Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia/RENORBIO – UFMA); "Registro de Propriedade Intelectual: abordagem desde o aspecto ético ao depósito no INPI" (Programa de Pós-Graduação em Saúde e Tecnologia – UFMA).

Para fomentar a propriedade intelectual na UFMA foram realizados vários encontros com pesquisadores para orientá-los quanto à proteção dos produtos tecnológicos resultantes de suas pesquisas, além de palestras e contatos diretos com o setor empresarial pretendendo a transferência das tecnologias.

4. Considerações finais

A análise do ecossistema de inovação do Maranhão evidencia avanços importantes na estruturação de políticas públicas, no fortalecimento da governança e na ampliação da cultura de propriedade intelectual, com protagonismo das universidades. Esses elementos indicam um processo de consolidação gradual do Sistema Regional de Inovação. Entretanto, permanecem desafios relacionados à sustentabilidade financeira dos programas, à conversão de ativos intelectuais em inovações de mercado e à intensificação da transferência de tecnologia para o setor produtivo. Superar tais desafios exige continuidade das políticas públicas, fortalecimento da cooperação universidade-empresa e aprimoramento dos mecanismos de gestão e avaliação da inovação.

Referências

AGEUFMA/CPIT/UFMA – Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização)/Coordenação de Propriedade Intelectual e Transferência Tecnológica). Disponível em: <https://portalpadrao.ufma.br/ageufma/inovacao/coordenacao_propriedade_intelectual_transferencia_tecnologica>. Acesso em: 20 fev. 2026.

BRASIL inovador. Disponível em: <https://brasilinovador.com.br/guia/conexoes/jsf/jet-engine:result/tax/guia-categoria:6784/>. Acesso em: 16 jan. 2026.

ETZKOWITZ, H.; LEVDESDORFF, L. The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

FAPEMA – FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO MARANHÃO. *Relatórios de Gestão 2009-2025*. Disponível em: <https://www.fapema.br/category/relatorios-de-gestao>/. Acesso em: 20 fev. 2026.

IFMA – INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO. Relatório Anual de Gestão 2023. Disponível em: <https://prpgi.ifma.edu.br/regulamentos-e-legislacao>. Acesso em: 18 fev. 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **INPI lança Programa de Propriedade Industrial para o desenvolvimento do Maranhão**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi>. Acesso em: 23 abr. 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento – IBID 2025. Rio de Janeiro: INPI, Coordenação Geral de Economia e Inovação. 63 p.; figs. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/inpi-data/índice-brasil-de-inovacao-e-desenvolvimento-ibid/ibid_2025_pt-br-final.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2026.

MARANDU – UEMA. Agência UEMA de Inovação, Empreendedorismo e Relações Interinstitucionais. Disponível em: <https://marandu.uema.br/a-agencia-marandu/>. Acesso em: 14 maio 2026.

MARANHÃO. **Lei nº 11.733, de 26 de maio de 2022**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação no estado do Maranhão. *Diário Oficial do Estado do Maranhão*, 2022.

UFMA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. **SLZ Innovation Week 2025**. Universidade Federal do Maranhão, 2025. Disponível em: <http://sigeventos.ufma.br>. Acesso em: 16 abr. 2026.

CAPÍTULO

16

Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do estado da Paraíba: uma análise do seu arcabouço institucional, trajetória e indicadores

Débora Karyne da Silva Abrantes
Gesinaldo Ataíde Cândido

1. Introdução

O avanço científico e tecnológico constitui, nas últimas décadas, um dos principais vetores de transformação econômica, social e institucional, reposicionando territórios e redefinindo capacidades competitivas em escala global. A literatura sobre sistemas de inovação, em suas vertentes nacional, regional e setorial, destaca que o desenvolvimento inovativo não decorre apenas da disponibilidade de recursos materiais, mas da articulação estruturada entre atores, instituições, políticas e mecanismos de coordenação (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993).

A literatura aponta que sistemas de inovação bem-sucedidos tendem a apresentar interações qualificadas entre governo, universidades, institutos de ciência e tecnologia, empresas e organizações intermediárias, além de políticas públicas consistentes e instrumentos capazes de induzir aprendizagem coletiva, cooperação e capacidade inovadora (Edquist, 2005; Cooke, 2001). No entanto, esses sistemas não emergem de modo espontâneo: são resultados de trajetórias históricas, decisões políticas, arranjos institucionais e eventos críticos que moldam incentivos, estruturam fluxos de conhecimento e criam ou limitam oportunidades de inovação.

A partir dessa perspectiva, a Paraíba apresenta-se como um caso singular. Abrantes (2023) destaca a posição da Unidade Federativa como Inovadora Líder

no Nordeste, alcançando desempenho substancialmente superior ao dos demais estados quando analisado por meio de um conjunto robusto de 28 indicadores distribuídos em quatro pilares (insumos, processos, *outputs* e resultados) e 12 dimensões analíticas. Tal posição não apenas revela um comportamento diferenciado no interior da região, mas suscita questões mais amplas sobre como se estruturou o arcabouço institucional paraibano, quais elementos contribuíram para sua trajetória ao longo dos últimos 25 anos, e de que forma seus mecanismos de governança sustentam, ou tensionam, a consolidação de um Sistema Regional de Inovação (SRI) coerente, dinâmico e orientado para o desenvolvimento territorial. Assim, compreender por que a Paraíba alcança desempenho superior no conjunto de indicadores de CT&I exige ir além da mensuração quantitativa, explorando as camadas institucionais, organizacionais e simbólicas que estruturam seu ecossistema de inovação.

Diante disso, o estudo objetivou analisar o sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) da Paraíba entre 2000 e 2025, considerando seu arcabouço institucional, a trajetória longitudinal dos indicadores de desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo, as perspectivas dos atores institucionais e os mecanismos de governança que estruturam o Sistema Estadual de Inovação.

Nesse sentido, esta investigação aprofunda-se no caso paraibano mediante três movimentos analíticos complementares. Primeiro, examina-se o arcabouço institucional de CT&I do estado, mapeando seus atores, normas, instrumentos e estruturas de coordenação. Em seguida, desenvolve-se uma análise longitudinal (2000-2025) dos indicadores propostos por Abrantes (2023), permitindo identificar tendências, rupturas, avanços e descontinuidades. Por fim, o terceiro movimento incorpora as perspectivas dos atores institucionais, buscando captar percepções, interpretações e experiências que ajudam a explicar os mecanismos subjacentes ao desempenho observado.

A investigação adota uma abordagem metodológica de natureza mista, explicativa e integrada, fundamentada na premissa de que a dinâmica dos sistemas de CT&I emerge da interação entre estruturas institucionais, trajetórias históricas de indicadores e práticas de governança que não podem ser plenamente compreendidas a partir de um único método ou fonte de dados. Ao integrar dados quantitativos, análise documental e evidências qualitativas, este estudo contribui para uma compreensão mais completa da dinâmica inovativa paraibana, situando-a no debate contemporâneo sobre governança, institucionalidade e desenvolvimento regional. Mais do que descrever indicadores, busca-se interpretar como e por que determinados resultados emergem, revelando a complexa ecologia institucional que sustenta a inovação no estado. Tal aprofundamento não apenas

ilumina a experiência da Paraíba, mas oferece insumos para o desenho e aprimoramento de políticas de CT&I em outros contextos subnacionais, reforçando a importância das abordagens territoriais e institucionalmente informadas no campo da Administração Pública e dos Estudos Organizacionais.

Nesse contexto, o capítulo encontra-se dividido em cinco seções, sendo que nesta primeira exibe-se a introdução; na segunda seção aborda-se de forma sintética o tratamento teórico-analítico; na terceira seção descreve-se a metodologia utilizada; na quarta seção apresentam-se os resultados e a discussão; por fim, na quinta seção traçam-se as conclusões.

2. Tratamento teórico-analítico

2.1 Ciência, Tecnologia e Inovação

A compreensão das dinâmicas de T&I exige reconhecer que esses fenômenos ultrapassam a dimensão estritamente técnica e assumem caráter profundamente social, institucional e sistêmico. Desde os trabalhos fundadores de Lundvall (1992), Nelson (1993) e Freeman (1987), a literatura consolidou a noção de que a inovação é um processo cumulativo, dependente das interações entre empresas, universidades, governos e outras organizações que compõem os sistemas nacionais e regionais de inovação. A ciência, nesse contexto, não atua como insumo isolado, mas como base cognitiva de um conjunto complexo de relações que moldam capacidades tecnológicas, trajetórias produtivas e padrões de desenvolvimento.

A ciência constitui o fundamento da produção de conhecimento e envolve processos de investigação, validação e difusão, que dão origem a novos conceitos, tecnologias e aplicações. A tecnologia, por sua vez, refere-se à incorporação desse conhecimento em artefatos, processos produtivos e soluções aplicadas. A inovação emerge como o resultado socialmente validado dessa transformação: a introdução, na prática econômica e social, de novas combinações de conhecimentos, produtos, processos, modelos organizacionais ou arranjos institucionais. Nesse sentido, inovação não se reduz ao ato inventivo; ela depende de mecanismos de aprendizagem interativa, de capacidades organizacionais e de condições institucionais capazes de suportar a experimentação e a difusão (Edquist, 2005; Fagerberg, 2006).

Ao longo das últimas décadas, autores como Lundvall (2007), Cimoli, Dosi, Stiglitz (2009) e Mazzucato (2013) destacaram que a inovação é fortemente influenciada pela estrutura econômica e institucional de cada território, por políticas públicas e por capacidades acumuladas histórica e socialmente. Regiões como a Paraíba, inseridas em contextos periféricos de desenvolvimento

tecnológico, tendem a enfrentar desafios adicionais, incluindo menor densidade empresarial inovadora, restrições de financiamento e assimetrias de infraestrutura científica. Entretanto, sistemas regionais podem construir trajetórias próprias de fortalecimento, quando sustentados por ICTs consolidadas, programas de formação avançada, políticas consistentes e redes colaborativas – elementos observados na trajetória paraibana ao longo de 2000-2025.

Assim, o referencial de CT&I adotado nesta pesquisa apoia-se na visão sistêmica, que entende a inovação como resultado de interações entre múltiplos atores, políticas, instrumentos e instituições. Esse arcabouço teórico orienta tanto a análise da evolução histórica da Paraíba quanto a interpretação dos indicadores ao longo da série temporal.

2.2 Políticas públicas, indicadores e desenvolvimento

O papel do Estado na dinamização da CT&I tem sido amplamente debatido na literatura. As políticas públicas de ciência e inovação não se limitam ao financiamento da pesquisa, mas envolvem a criação de ambientes institucionais favoráveis, a redução de incertezas e a construção de mecanismos de coordenação capazes de estimular a aprendizagem tecnológica (Laranja; Uyarra, Flanagan, 2008). De acordo com Edquist (2005), os sistemas de inovação podem ser fortalecidos por políticas que atuam em funções essenciais, como formação de competências, provisão de infraestrutura, indução da inovação empresarial e promoção de interações entre atores. Já autores como Mazzucato (2013) argumentam que o Estado desempenha papel empreendedor, capaz de liderar missões tecnológicas e orientar esforços de inovação para desafios de longo prazo.

Para avaliar os efeitos dessas políticas e, por conseguinte, diagnosticar o desempenho de regiões, os indicadores de CT&I constituem ferramentas fundamentais. Eles permitem monitorar as capacidades científicas, tecnológicas e inovativas, bem como suas relações com dinâmicas econômicas e sociais. Indicadores como dispêndios em P&D, produção científica, patentes, densidade empresarial inovadora, ocupações qualificadas e infraestrutura de pesquisa fornecem informações sobre distintos níveis do processo inovativo. Autores como Archibugi e Coco (2004) e Furman, Porter e Stern (2002) reforçam que a mensuração sistemática dessas dimensões é essencial para identificar limites, potencialidades e trajetórias de transformação.

A relação entre políticas de CT&I, indicadores e desenvolvimento é, portanto, bidirecional e complexa. Por um lado, políticas públicas moldam as condições institucionais que influenciam indicadores de capital humano, produção

científica, inovação empresarial e resultados econômicos. Por outro, os indicadores retroalimentam o processo decisório, orientando ajustes de políticas, redefinições de instrumentos e priorização de áreas estratégicas. Essa dinâmica é especialmente relevante no contexto brasileiro, marcado por desigualdades regionais que exigem políticas específicas para fortalecer capacidades inovativas em estados fora dos grandes polos tradicionais.

3. Metodologia

A investigação adota uma abordagem metodológica de natureza mista, explicativa e integrada, fundamentada na premissa de que a dinâmica dos sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) emerge da interação entre estruturas institucionais, trajetórias históricas de indicadores e práticas de governança que não podem ser plenamente compreendidas a partir de um único método ou fonte de dados. Essa opção metodológica segue o entendimento de Creswell (2014) e Tashakkori e Teddlie (2010), segundo os quais pesquisas sobre fenômenos complexos, como aqueles relacionados à inovação, beneficiam-se da triangulação entre técnicas quantitativas e qualitativas, permitindo captar simultaneamente padrões estruturais de longo prazo e interpretações dos atores envolvidos.

Dessa forma, a metodologia articula três níveis analíticos complementares: (1) o arcabouço institucional, examinado por meio de documentos e normas; (2) a evolução longitudinal dos indicadores, analisada quantitativamente; e (3) as percepções dos atores e os mecanismos de governança, investigados qualitativamente. Esse desenho segue Edquist (2005), ao enfatizar que sistemas de inovação devem ser analisados a partir de suas funções, estruturas e mecanismos de coordenação.

O primeiro movimento metodológico envolve a análise documental de legislações, planos estaduais, relatórios de políticas públicas, documentos estratégicos, planos plurianuais, normativas de órgãos estaduais de CT&I, registros de programas, editais, atas de conselhos e documentos institucionais de universidades, ICTs, parques tecnológicos e incubadoras.

A análise documental segue Bardin (2011). As categorias iniciais foram orientadas pela literatura sobre SRIs e governança (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Kullmann, Rip, 2018), abrangendo: (i) Atores e arranjos institucionais; (ii) Instrumentos de política (editais, fundos, incentivos, programas); (iii) Arenas decisórias e instâncias de participação; (iv) Continuidade e coerência das políticas ao longo do tempo; (v) Infraestruturas de inovação e suas funções.

O segundo movimento metodológico aprofunda a dimensão quantitativa. A

análise parte do conjunto de indicadores organizados em quatro pilares, os quais expressam dimensões essenciais do desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo. A escolha pela análise longitudinal segue recomendações de autores como Fagerberg, Mowery; Nelson (2005) e Archibugi, Coco (2004), que defendem séries históricas extensas como meio para captar mudanças estruturais, janelas de oportunidade e episódios de ruptura. Os indicadores foram reconstruídos para a Paraíba utilizando bancos de dados secundários amplamente reconhecidos, como IBGE, RAIS/CAGED, CAPES/MEC, MCTI e INPI. Cada indicador foi padronizado conforme sua natureza (valores absolutos, proporções, intensidades, taxas *per capita* ou relativas ao PIB), organizados em séries anuais entre 2000 e 2025, com tratamento de lacunas e rupturas, visualizados graficamente e interpretados de forma integrada.

O terceiro eixo metodológico contempla entrevistas semiestruturadas com atores-chave do sistema de CT&I da Paraíba. As entrevistas seguem Kvale (1996), visando captar sentidos, percepções e interpretações sobre (i) desafios históricos do sistema paraibano de CT&I; (ii) fatores que explicam sua posição no ranking regional; (iii) funcionamento de redes, parcerias e articulações; (iv) lacunas persistentes em capital humano, infraestrutura, financiamento e cultura de inovação; e, por fim; (v) mecanismos formais e informais de coordenação.

O roteiro foi construído com base na literatura sobre sistemas de inovação (Edquist, 2005; Lundvall, 1992) e governança multinível (Kooiman, 2003; Sørensen; Torfing, 2009). As entrevistas foram submetidas a análise de conteúdo temática, seguindo Bardin (2011) e Guest, MacQueen & Namey (2012). O processo envolveu a codificação aberta (identificação de unidades de sentido), a codificação axial (formação de categorias), a categorização temática e, por fim, a integração com os demais eixos analíticos. O resultado final é uma interpretação abrangente do sistema de CT&I da Paraíba, capaz de revelar tanto a estrutura objetiva quanto a dimensão subjetiva da inovação no estado.

4. Resultados e discussão

4.1 Arcabouço institucional de CT&I na Paraíba

A trajetória institucional da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) na Paraíba não pode ser compreendida como um processo linear, homogêneo ou exclusivamente incremental de amadurecimento administrativo. A análise documental revela, na realidade, a formação gradual de camadas institucionais que, ao longo das últimas décadas, conformaram as bases jurídicas, organizacionais, políticas

e simbólicas do Sistema Estadual de Inovação. Em consonância com a literatura sobre Sistemas Regionais de Inovação (Cooke, 2001; Asheim e Gertler, 2005; Edquist, 2005), a capacidade inovativa regional resulta da articulação entre instituições, instrumentos, capacidades estatais, mecanismos de coordenação e processos históricos de aprendizagem coletiva.

Nesse sentido, a experiência paraibana evidencia que a construção do sistema estadual de CT&I antecede o período recente de fortalecimento da agenda da inovação, remontando ainda ao final da década de 1980. A trajetória identificada nos documentos oficiais sugere não apenas a ampliação progressiva das estruturas de apoio à CT&I, mas também transformações qualitativas na forma como o Estado passou a compreender o papel da ciência, da tecnologia e, mais recentemente, da inovação no desenvolvimento territorial.

A análise dos marcos legais e institucionais permitiu identificar quatro ciclos complementares na conformação do sistema estadual de CT&I: (i) bases constitucionais e fundacionais do sistema estadual de CT&I (1987-1992); (ii) reorganização administrativa e criação de instrumentos de fomento (1992-2009); (iii) consolidação simbólica e atualização normativa (2010-2021); e (iv) novo ciclo de institucionalização da inovação (2022-2025). Mais do que etapas isoladas, esses ciclos representam camadas institucionais sobrepostas que contribuíram para estruturar o ecossistema paraibano de inovação.

- Bases constitucionais e fundacionais do sistema estadual de CT&I (1987-1992)

O primeiro ciclo corresponde à constituição das bases jurídico-institucionais do sistema estadual de CT&I. Embora o recorte temporal principal desta pesquisa esteja situado entre 2000 e 2025, a análise documental demonstra que elementos fundamentais da institucionalização da ciência e tecnologia na Paraíba foram estabelecidos ainda no final da década de 1980 e início dos anos de 1990.

Nesse contexto, a transformação da Universidade Regional do Nordeste (URNe) em Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), por meio da Lei nº 4.977, de 11 de outubro de 1987, representa um marco relevante para a ampliação da infraestrutura pública de ensino superior e pesquisa no estado. A criação da UEPB fortaleceu a capacidade estadual de formação de recursos humanos e produção científica, ampliando as bases acadêmicas que sustentariam, posteriormente, a expansão do sistema de CT&I.

Poucos anos depois, a Constituição do Estado da Paraíba, promulgada em 1989, incorporou dispositivos específicos relacionados à ciência e tecnologia, evidenciando uma institucionalização relativamente precoce da temática no

âmbito estadual. O texto constitucional estabeleceu que o Estado promoveria e incentivaria, "através de uma política específica", o desenvolvimento científico e tecnológico, a pesquisa básica, a capacitação científica e a ampla difusão dos conhecimentos, associando explicitamente CT&I ao desenvolvimento econômico, à solução de problemas sociais e à melhoria da qualidade de vida da população.

Além disso, a Constituição estadual estabeleceu importantes diretrizes estruturantes para o sistema. Entre elas, destaca-se a previsão de destinação mínima de 2,5% da receita orçamentária anual para o fomento ao ensino, à pesquisa científica e tecnológica. Esse dispositivo demonstra que, ainda no final da década de 1980, o Estado já reconhecia a necessidade de financiamento contínuo para sustentação das capacidades científicas e tecnológicas locais.

Outro aspecto particularmente relevante refere-se à criação do Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CECT). Diferentemente de estruturas meramente consultivas, o texto constitucional atribuiu ao Conselho caráter deliberativo, conferindo-lhe a responsabilidade de formular, acompanhar e analisar a política científica e tecnológica da Paraíba, além de elaborar o Plano Estadual de Ciência e Tecnologia e monitorar sua execução. A composição prevista para o órgão também revela um desenho institucional relativamente sofisticado para o período, envolvendo representantes do Poder Executivo, instituições científicas, entidades acadêmicas, sindicatos patronais e de trabalhadores, Poder Legislativo e municípios. Essa configuração evidencia a incorporação precoce de princípios de governança participativa e coordenação multissetorial, elementos posteriormente valorizados pela literatura sobre sistemas de inovação e governança multinível.

Paralelamente, observa-se, ainda no início da década de 1990, a criação e regulamentação de estruturas ocupacionais voltadas especificamente à ciência, pesquisa e tecnologia no âmbito estadual. As Leis nº 5.282/1990, nº 5.284/1990 e nº 5.356/1991 instituíram e regulamentaram o grupo ocupacional "Ciência, Pesquisa e Tecnologia" (CIPES-1100), evidenciando esforços iniciais de profissionalização da burocracia técnico-científica estadual e formação de capacidades administrativas voltadas à área de CT&I. Embora pouco exploradas na literatura, tais iniciativas revelam preocupação institucional com a construção de quadros especializados para operacionalização das políticas públicas relacionadas à ciência e tecnologia.

Outro marco decisivo desse período foi a criação da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ), por meio da Lei nº 5.624, de 06 de julho de 1992. A fundação passou a desempenhar papel central no financiamento da

pesquisa, concessão de bolsas, apoio à formação de recursos humanos e operacionalização de programas científicos e tecnológicos. Sua criação representa a transição de uma institucionalidade predominantemente normativa para uma estrutura operacional voltada à implementação de políticas de CT&I.

Nesse mesmo contexto, a Lei nº 5.623/1992 instituiu o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FECT), posteriormente alterado pela Lei nº 5.850/1994 e reorganizado em 2008. A criação do fundo reforça a preocupação do Estado em construir mecanismos específicos de financiamento das atividades científicas e tecnológicas, ampliando a capacidade de sustentação financeira das políticas públicas de CT&I.

Assim, o primeiro ciclo demonstra que a Paraíba iniciou relativamente cedo a construção de bases institucionais para ciência e tecnologia, estabelecendo mecanismos constitucionais, administrativos e financeiros que criaram condições para o desenvolvimento posterior de políticas mais complexas de inovação.

- Reorganização administrativa e criação de instrumentos de fomento (1992-2009)

O segundo ciclo caracteriza-se pela ampliação da capacidade administrativa do Estado e pela criação de instrumentos mais específicos de coordenação e financiamento da CT&I. Nesse período, observa-se a passagem de uma estrutura predominantemente fundacional e normativa para um arranjo institucional mais operacionalizado, alinhado às transformações ocorridas no cenário nacional da política de inovação.

Esse movimento ocorre em paralelo às mudanças institucionais promovidas em âmbito federal, especialmente após a promulgação da Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), da Lei do Bem (2005) e da crescente valorização da inovação como eixo estratégico do desenvolvimento econômico brasileiro. A influência desse contexto nacional contribuiu para estimular estados brasileiros a desenvolverem instrumentos próprios voltados à inovação, ao empreendedorismo tecnológico e à interação universidade-empresa.

Na Paraíba, um dos marcos centrais desse período foi a reorganização do Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FECT) pela Lei nº 8.514/2008. A atualização do fundo demonstra esforços de modernização institucional e adequação às novas demandas do Sistema Estadual de Inovação, ampliando sua capacidade de financiar atividades relacionadas à pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação.

No mesmo ano, a Lei nº 8.494/2008 reorganizou o Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CECT), fortalecendo sua institucionalidade e ampliando

seu papel na formulação e acompanhamento das políticas estaduais de CT&I. A reorganização do Conselho representa um avanço importante na consolidação das arenas decisórias e dos mecanismos formais de governança do sistema.

Ainda nesse contexto, destaca-se a Lei nº 8.277/2007, que reconheceu de utilidade pública estadual a Associação para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (SCIENTEC), vinculada à Universidade Federal da Paraíba. Embora pontual, esse movimento revela o reconhecimento estatal da importância das organizações intermediárias e das articulações entre universidades e desenvolvimento tecnológico regional.

Outro marco relevante ocorreu com a Lei nº 8.871/2009, responsável por redefinir as atribuições, estrutura e denominação da Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente (SECTMA). A reestruturação administrativa ampliou a capacidade institucional do governo estadual para formulação, coordenação e operacionalização das políticas de CT&I, evidenciando crescente especialização organizacional da temática no interior da administração pública estadual.

Esse período também coincide com a expansão da pós-graduação, fortalecimento das ICTs estaduais e ampliação dos mecanismos de financiamento da pesquisa científica, consolidando gradualmente as bases operacionais do sistema estadual de CT&I.

Dessa forma, o segundo ciclo marca a transição de uma institucionalidade predominantemente fundacional para uma configuração mais operacional e administrativa, caracterizada pela consolidação de instrumentos de financiamento, fortalecimento das estruturas estatais e ampliação dos mecanismos formais de coordenação.

- Consolidação simbólica e atualização normativa (2010-2021)

O terceiro ciclo corresponde a uma fase de transição institucional e atualização normativa. Diferentemente do período anterior, marcado pela criação de estruturas e instrumentos administrativos, essa etapa caracteriza-se pela consolidação simbólica da agenda de CT&I e pela incorporação gradual da inovação como dimensão estratégica das políticas estaduais.

A própria trajetória normativa evidencia uma transformação semântica e institucional importante. Enquanto os marcos iniciais concentravam-se predominantemente em ciência e tecnologia, os instrumentos mais recentes passam a incorporar explicitamente a inovação como eixo estratégico do desenvolvimento estadual. Essa mudança revela não apenas alteração terminológica, mas também transformação na forma como o Estado compreende o papel da CT&I no desenvolvimento econômico, social e territorial.

Um marco importante desse período foi a Lei nº 11.595/2019, que instituiu a Semana Estadual de Ciência e Tecnologia da Paraíba. Embora possua caráter menos estrutural do que outros instrumentos analisados, sua relevância reside justamente na dimensão simbólica e cultural da política pública de CT&I. A institucionalização da Semana Estadual reforça estratégias de popularização da ciência, sensibilização pública e legitimação social da agenda de inovação, ampliando sua visibilidade política e aproximando o tema da sociedade.

Outro movimento decisivo ocorreu com a Emenda Constitucional nº 49, de 09 de dezembro de 2021, responsável por alterar dispositivos constitucionais para incluir explicitamente a inovação entre as atividades a serem fomentadas pelo Estado da Paraíba, ao lado da ciência e da tecnologia. A alteração representa uma mudança qualitativa importante no entendimento institucional da CT&I, deslocando a inovação de uma dimensão implícita para uma categoria formalmente reconhecida na estrutura normativa estadual.

A Emenda Constitucional também atualizou dispositivos relacionados à capacitação científica e tecnológica, associando-os diretamente à inovação, autonomia tecnológica e desenvolvimento econômico do estado. Tal movimento demonstra alinhamento da Paraíba às transformações recentes do debate nacional e internacional sobre inovação, marcado pela valorização do empreendedorismo tecnológico, da interação universidade-empresa e da inovação orientada ao desenvolvimento territorial.

Assim, o período entre 2010 e 2021 pode ser interpretado como uma fase de atualização institucional e preparação normativa para o ciclo posterior, no qual a inovação passa a ocupar posição mais central e especializada na agenda pública estadual.

- Novo ciclo de institucionalização da inovação (2022-2025)

O quarto ciclo representa o momento mais intenso de institucionalização da inovação como política pública específica no estado da Paraíba. Diferentemente das fases anteriores, centradas predominantemente em ciência, pesquisa e fomento acadêmico, o período pós-2022 evidencia uma inflexão institucional em direção à inovação como política pública transversal, estratégica e orientada ao desenvolvimento econômico e territorial.

O principal marco desse processo foi a promulgação da Lei nº 12.191, de 12 de janeiro de 2022, responsável por adaptar o estado da Paraíba ao Marco Legal Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. A legislação passou a disciplinar mecanismos de estímulo ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação tecnológica e à inovação, ampliando a segurança jurídica para cooperação

entre ICTs, setor produtivo e governo.

A lei representa um avanço importante na modernização do sistema estadual de CT&I, especialmente ao regulamentar instrumentos de cooperação tecnológica, compartilhamento de infraestrutura, estímulo à inovação empresarial e fortalecimento dos ambientes de inovação. Mais do que adequação normativa, o instrumento revela a incorporação mais explícita da inovação como eixo estruturante das políticas estaduais.

Em 2023, a Medida Provisória nº 314 criou a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovação e Ensino Superior (SECTIES), conferindo maior centralidade administrativa e política à temática da inovação. A criação da secretaria representa um avanço importante na especialização das estruturas governamentais, ampliando a capacidade estatal de coordenação, planejamento e articulação das políticas de CT&I.

No mesmo ano, a Lei Complementar nº 188 instituiu a Fundação Parque Tecnológico Horizontes da Inovação (FPTHI), fortalecendo a dimensão de infraestrutura e ambientes de inovação no estado. A criação da fundação evidencia uma mudança importante no modelo estadual, que passa a incorporar de maneira mais estruturada mecanismos voltados ao empreendedorismo inovador, incubação de empresas, aproximação universidade-empresa e formação de ecossistemas tecnológicos.

Esse novo ciclo sugere uma mudança qualitativa no sistema estadual de CT&I, caracterizada por maior densidade institucional, especialização organizacional e fortalecimento da inovação como política pública própria. Entretanto, os marcos institucionais identificados não devem ser interpretados, isoladamente, como causa direta do desempenho da Paraíba nos indicadores de CT&I. Antes disso, tais elementos oferecem uma chave interpretativa relevante para compreender a trajetória observada ao longo da série histórica, análise que deve ser articulada conjuntamente aos indicadores quantitativos e às percepções dos atores institucionais apresentados nas próximas seções.

De forma geral, a análise documental evidencia que a trajetória institucional da Paraíba em CT&I não pode ser reduzida a um movimento linear de amadurecimento progressivo. O que se observa é a construção gradual de camadas institucionais que, ao longo do tempo, ampliaram a densidade normativa, organizacional e relacional do Sistema Estadual de Inovação. Entretanto, a existência de estruturas formais, por si só, não garante coordenação efetiva, integração entre atores ou consolidação plena das capacidades inovativas. Nesse sentido, os marcos identificados devem ser compreendidos menos como evidência automática de maturidade sistêmica e mais como condições institucionais que

possibilitaram, ainda que de forma desigual e tensionada, o fortalecimento progressivo do sistema paraibano de inovação.

4.1.1 Configuração contemporânea dos atores do sistema estadual de CT&I

A configuração contemporânea do sistema estadual de CT&I da Paraíba caracteriza-se pela presença de um conjunto diversificado de atores públicos, acadêmicos, empresariais e intermediários que, ao longo das últimas décadas, passaram a desempenhar funções complementares na produção, difusão e aplicação do conhecimento. Em consonância com a literatura sobre Sistemas Regionais de Inovação (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Cooke, 2001), a dinâmica inovativa de um território depende menos da atuação isolada de instituições e mais da densidade das interações, da qualidade das estruturas intermediárias e da capacidade de coordenação entre diferentes organizações e escalas institucionais.

Nesse sentido, a análise documental e qualitativa evidencia que o sistema paraibano passou por um processo gradual de complexificação organizacional, marcado pela ampliação do número de atores envolvidos na agenda de CT&I, pela crescente especialização institucional e pelo fortalecimento de mecanismos de articulação entre governo, universidades, ambientes de inovação e setor produtivo.

No núcleo da coordenação estatal destacam-se as estruturas governamentais responsáveis pela formulação, operacionalização e financiamento das políticas públicas de CT&I. Historicamente, diferentes secretarias estaduais assumiram atribuições relacionadas à ciência e tecnologia; contudo, a criação da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovação e Ensino Superior (SECTIES), em 2023, representa um marco importante de especialização administrativa e centralidade política da inovação na estrutura governamental paraibana. A SECTIES passa a operar como principal instância estatal de coordenação das políticas de CT&I, articulando programas, instrumentos e ações voltadas à pesquisa, empreendedorismo inovador, transformação digital e desenvolvimento tecnológico.

Outro ator central é a Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ), criada em 1992, que desempenha papel estratégico no financiamento da pesquisa científica, concessão de bolsas, apoio à formação de recursos humanos e operacionalização de editais de inovação. Ao longo da trajetória analisada, a FAPESQ consolidou-se como principal agência estadual de fomento à CT&I, funcionando como elo entre governo, universidades e pesquisadores.

Além das estruturas diretamente vinculadas ao governo estadual, o sistema

paraibano conta com arenas institucionais de coordenação e deliberação, especialmente o Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CECT). Desde sua previsão constitucional em 1989 e posterior reorganização em 2008, o Conselho passou a representar uma importante arena multissetorial de formulação, acompanhamento e análise das políticas de CT&I, incorporando representantes do governo, ICTs, entidades científicas, setor produtivo e sociedade civil.

As Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) constituem a espinha dorsal do sistema estadual de CT&I. Entre elas, destacam-se a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), o Instituto Federal da Paraíba (IFPB) e a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Essas instituições desempenham papel central na formação de capital humano qualificado, produção científica, geração de conhecimento tecnológico e desenvolvimento de pesquisas aplicadas.

A UFPB destaca-se pela amplitude de sua estrutura acadêmica e científica, concentrando significativo volume de produção científica, programas de pós-graduação e laboratórios de pesquisa. Já a UFCG consolidou-se nacionalmente em áreas como engenharia, computação e tecnologias digitais, tornando-se referência em pesquisa aplicada e inovação tecnológica. O IFPB, por sua vez, possui papel relevante na interiorização da educação tecnológica e na articulação entre formação técnica, extensão e inovação regional. A UEPB complementa esse arranjo ao ampliar a capilaridade territorial do ensino superior e fortalecer a produção científica estadual.

A expansão da pós-graduação e o fortalecimento dessas ICTs contribuíram diretamente para o crescimento dos indicadores de capital humano, produção científica e pesquisa tecnológica observados ao longo da série histórica analisada. Entretanto, mais do que produtoras de conhecimento, essas instituições passaram gradualmente a assumir funções de articulação ecossistêmica, sobretudo por meio de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), incubadoras, programas de empreendedorismo e projetos cooperativos com empresas e organizações públicas.

Outro conjunto estratégico de atores corresponde às organizações intermediárias e ambientes de inovação. A literatura sobre sistemas regionais de inovação destaca que essas estruturas exercem funções fundamentais de mediação entre ciência, mercado e governo, reduzindo assimetrias de informação, facilitando interações e promovendo aprendizado coletivo (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

Na Paraíba, observa-se crescimento significativo dessas estruturas, especialmente a partir da segunda metade da década de 2010. Entre os principais atores destacam-se os parques tecnológicos, incubadoras de empresas, *hubs* de inovação,

centros de empreendedorismo e organizações voltadas ao apoio de *startups* e negócios inovadores.

Nesse contexto, a criação da Fundação Parque Tecnológico Horizontes da Inovação (FPTHI), em 2023, representa um marco importante na consolidação da infraestrutura institucional voltada à inovação no estado. A fundação surge como mecanismo de articulação entre governo, ICTs, empresas e empreendedores, fortalecendo a construção de ambientes colaborativos voltados ao desenvolvimento tecnológico e ao empreendedorismo inovador.

Paralelamente, destaca-se também a atuação da Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PaqTcPB), especialmente em Campina Grande, historicamente associada às áreas de tecnologia da informação, inovação digital e empreendedorismo tecnológico. A coexistência de diferentes ambientes de inovação evidencia o processo de densificação institucional do sistema estadual de CT&I, embora as entrevistas revelem que ainda existem desafios importantes relacionados à integração e coordenação entre essas estruturas.

Outro ator relevante no ecossistema paraibano é o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), cuja atuação tornou-se particularmente significativa na mobilização dos ecossistemas locais de inovação. As entrevistas realizadas nesta pesquisa indicam que o SEBRAE passou a desempenhar papel importante na orquestração de redes territoriais, formação de lideranças locais e disseminação de metodologias voltadas à maturidade dos ecossistemas de inovação.

Além do SEBRAE, entidades representativas do setor produtivo, como a Federação das Indústrias do Estado da Paraíba (FIEP), também participam da agenda estadual de inovação, especialmente na articulação com empresas, capacitação tecnológica e promoção de programas voltados à competitividade industrial.

Embora historicamente caracterizado por menor densidade industrial e baixa intensidade tecnológica, o setor produtivo paraibano passou por processos importantes de diversificação ao longo do período analisado, especialmente em áreas relacionadas às tecnologias da informação, economia digital, energias renováveis, economia criativa e serviços intensivos em conhecimento. Nesse contexto, observa-se crescimento gradual da participação de *startups*, empresas inovadoras e pequenos empreendimentos tecnológicos, particularmente associados aos ambientes de inovação e programas de empreendedorismo apoiados por ICTs, parques e organizações intermediárias. O Quadro 1 explicita o detalhamento dos diversos atores sociais envolvidos no sistema de CT&I considerando: Categoria, Instituições, Funções e Contribuições de cada um deles.

Quadro 1 – Descrição dos atores sociais envolvidos com o sistema de CT&I no Estado da Paraíba

Categoria de ator	Principais instituições/ organizações	Função no sistema estadual de CT&I	Principais contribuições para o ecossistema
Coordenação governamental	SECTIES; Governo do Estado da Paraíba	Formulação, coordenação e implementação das políticas estaduais de CT&I	Planejamento estratégico; articulação institucional; definição de programas e políticas públicas; fortalecimento da agenda estadual de inovação
Fomento e financiamento	FAPESQ	Financiamento e operacionalização das políticas de CT&I	Bolsas; editais; apoio à pesquisa; estímulo à formação de recursos humanos; financiamento de projetos científicos e tecnológicos
Governança e deliberação	Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CECT)	Deliberação, acompanhamento e articulação das políticas estaduais de CT&I	Formulação de diretrizes; acompanhamento de políticas; integração multissetorial; espaço de governança e coordenação
Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs)	UFPB; UFCG; UEPB; IFPB	Produção científica, formação de capital humano e geração de conhecimento	Pesquisa; pós-graduação; inovação tecnológica; formação de pesquisadores; extensão tecnológica
Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs)	NITT/UFPB; NITT/UFCG; NIT/UEPB; NIT/IFPB	Gestão da inovação e transferência tecnológica	Propriedade intelectual; proteção de patentes; articulação universidade–empresa; transferência de tecnologia
Ambientes de inovação	Fundação Parque Tecnológico Horizontes da Inovação (FPTHI); PaqTcPB; incubadoras; hubs de inovação	Mediação entre ciência, mercado e empreendedorismo	Incubação; aceleração; apoio a startups; desenvolvimento de ecossistemas; inovação aplicada
Organizações intermediárias	SEBRAE; FIEP	Articulação territorial e aproximação com o setor produtivo	Formação empreendedora; mobilização de ecossistemas; inovação empresarial; capacitação tecnológica
Setor produtivo e empresas inovadoras	Startups; empresas de base tecnológica; indústrias; pequenos negócios inovadores	Aplicação econômica do conhecimento e inovação de mercado	Desenvolvimento de produtos e serviços inovadores; absorção de conhecimento; geração de empregos qualificados
Ecossistemas e redes territoriais	Ecossistemas locais de inovação; redes colaborativas; comunidades de inovação	Integração e articulação dos atores territoriais	Cooperação; circulação de conhecimento; construção de agendas coletivas; fortalecimento da cultura de inovação
Atores federais de indução indireta	CAPES; CNPq; FINEP, MCTI	Indução nacional das políticas de CT&I	Financiamento; regulação; programas nacionais; apoio à pós-graduação e inovação tecnológica

Fonte: Elaboração própria (2026).

A análise do conjunto de atores evidencia que o sistema estadual de CT&I da Paraíba apresenta características típicas de um sistema em processo de amadurecimento institucional. Por um lado, observa-se crescente diversidade organizacional, maior especialização institucional e ampliação das capacidades científicas e tecnológicas. Por outro, as entrevistas revelam que persistem desafios importantes relacionados à articulação entre atores, à coordenação sistêmica e à consolidação de práticas efetivamente colaborativas.

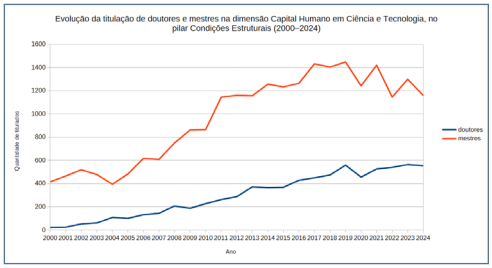
Assim, mais do que um ecossistema plenamente consolidado, a configuração contemporânea do sistema paraibano de CT&I revela um arranjo institucional em expansão, caracterizado pela coexistência de capacidades científicas relevantes, novos mecanismos de governança e crescente mobilização territorial em torno da inovação. Esse processo ajuda a explicar o desempenho recente da Paraíba nos indicadores de CT&I, ao mesmo tempo que evidencia limites estruturais ainda presentes na integração entre conhecimento, inovação e desenvolvimento econômico.

4.2 Análise longitudinal dos indicadores de CT&I (2000-2005)

A análise dos indicadores revela que a trajetória da Paraíba em Ciência, Tecnologia e Inovação entre 2000 e 2025 não foi linear, mas marcada por ciclos de expansão, inflexões e amadurecimento institucional que dialogam diretamente com a evolução do arcabouço estadual de CT&I. Em conjunto, os indicadores sugerem que o desempenho paraibano não decorre de um único fator isolado, mas da combinação entre fortalecimento do capital humano, ampliação das capacidades científicas, expansão das infraestruturas de inovação e crescente articulação entre atores institucionais.

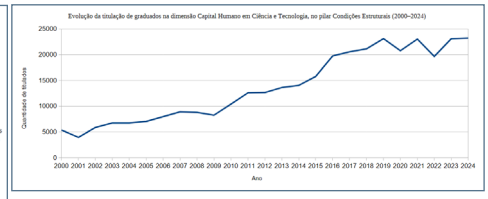
No âmbito das condições estruturais, observa-se o crescimento expressivo da titulação de mestres e doutores ao longo da série histórica, especialmente a partir da segunda metade dos anos 2000, indicando o fortalecimento da pós-graduação e da capacidade científica instalada no estado. Esse movimento acompanha a expansão e interiorização das ICTs, sobretudo UFPB, UFCG e IFPB, além da consolidação dos programas *stricto sensu* estimulados pela CAPES. O aumento do número de graduados reforça a ampliação da base de formação superior e evidencia um processo de densificação do capital humano qualificado, elemento central na literatura sobre sistemas regionais de inovação (Lundvall, 1992; Cooke, 2001).

Gráfico 1 – Evolução da titulação de doutores e mestres na dimensão Capital Humano em Ciência e Tecnologia, no pilar Condições Estruturais (2000-2024)



Fonte: CAPES (2020).

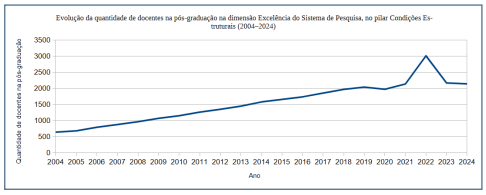
Gráfico 2 – Evolução da titulação de graduados na dimensão Capital Humano em Ciência e Tecnologia, no pilar Condições Estruturais (2000-2024)



Fonte: INEP (2017).

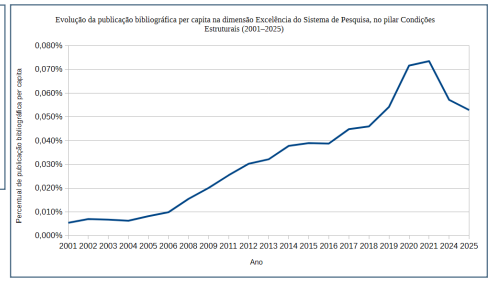
A evolução da quantidade de docentes na pós-graduação e da publicação bibliográfica *per capita* sugere um avanço consistente da capacidade científica estadual. O crescimento da produção acadêmica revela não apenas ampliação quantitativa da pesquisa, mas também maior inserção das ICTs paraibanas em redes nacionais e internacionais de produção do conhecimento. Esse aspecto é particularmente relevante porque reforça uma das características dos SRIs maduros: a capacidade de geração contínua de conhecimento e circulação de competências científicas.

Gráfico 3 – Evolução da quantidade de docentes na pós-graduação na dimensão Excelência do Sistema de Pesquisa, no pilar Condições Estruturais (2004-2024)



Fonte: CAPES (2020).

Gráfico 4 – Evolução da publicação bibliográfica per capita na dimensão Excelência do Sistema de Pesquisa, no pilar Condições Estruturais (2001-2025)

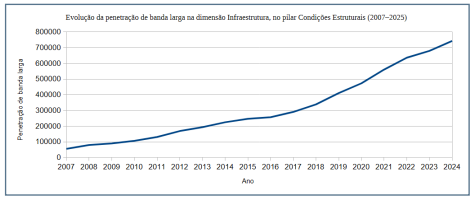


Fonte: WoS (2021).

Na dimensão infraestrutura, os dados indicam dois movimentos importantes. O primeiro refere-se à ampliação da penetração da banda larga, especialmente após 2010, refletindo processos mais amplos de digitalização e conectividade,

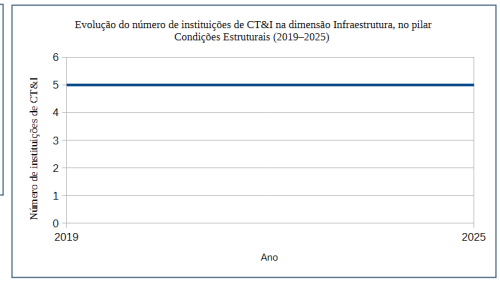
fundamentais para atividades intensivas em conhecimento. O segundo diz respeito ao crescimento das instituições de CT&I e ambientes de inovação, evidenciando maior densidade institucional do ecossistema paraibano. Ainda que recente, essa expansão sinaliza a consolidação de estruturas intermediárias, como incubadoras, parques tecnológicos e *hubs*, capazes de fortalecer as interações universidade-empresa e dinamizar a inovação regional.

Gráfico 5 – Evolução da penetração de banda larga na dimensão Infraestrutura, no pilar Condições Estruturais (2007-2025)



Fonte: ANATEL (2021).

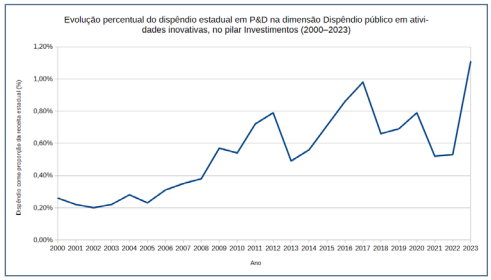
Gráfico 6 – Evolução do número de instituições de CT&I na dimensão Infraestrutura, no pilar Condições Estruturais (2019-2025)



Fonte: ANPROTEC (2019) e INOVATEC (2025).

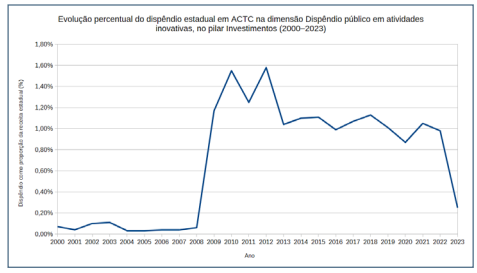
Os indicadores de investimento demonstram comportamento oscilante, mas com tendência geral de fortalecimento ao longo do período analisado. O dispêndio estadual em P&D apresenta momentos de aceleração importantes, particularmente em períodos de maior fortalecimento institucional da política estadual de CT&I.

Gráfico 7 – Evolução percentual do dispêndio estadual em P&D na dimensão Dispêndio público em atividades inovativas, no pilar Investimentos (2000–2023)



Fonte: MCTI e Tesouro Nacional (2019).

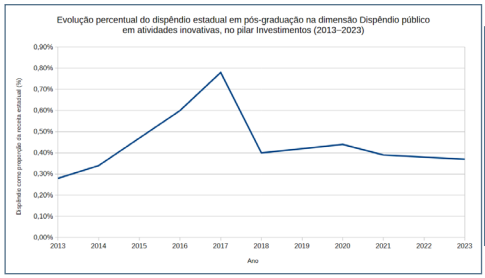
Gráfico 8 – Evolução percentual do dispêndio estadual em ACTC na dimensão Dispêndio público em atividades inovativas, no pilar Investimentos (2000–2023)



Fonte: MCTI e Tesouro Nacional (2019).

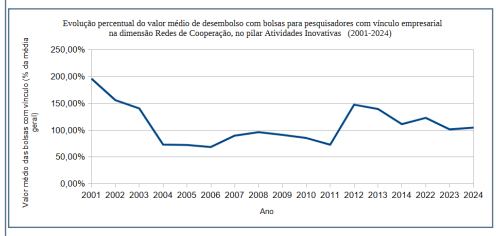
Já os investimentos em atividades científicas e tecnológicas correlatas (ACTC) e pós-graduação revelam esforço crescente de sustentação da infraestrutura científica e da formação avançada. Entretanto, as oscilações observadas sugerem que o financiamento ainda apresenta vulnerabilidades associadas à dependência fiscal e às mudanças conjunturais da administração pública.

Gráfico 9 – Evolução percentual do dispêndio estadual em pós-graduação na dimensão Dispêndio Público em Atividades Inovativas, no pilar Investimentos (2013-2023)



Fonte: MCTI e Tesouro Nacional (2019).

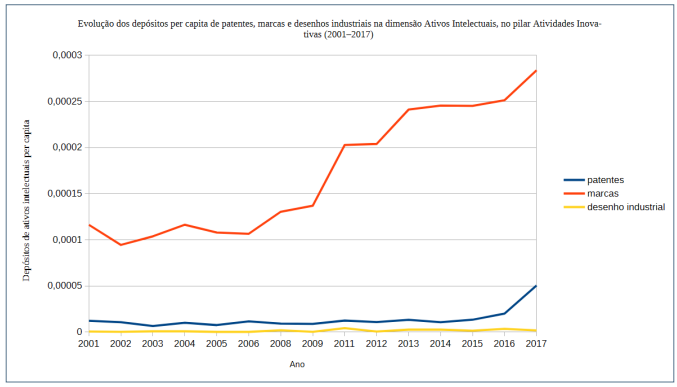
Gráfico 10 – Evolução percentual do valor médio de desembolso com bolsas para pesquisadores com vínculo empresarial na dimensão Redes de Cooperação, no pilar Atividades Inovativas (2001-2024)



Fonte: CNPQ (2020).

No pilar das atividades inovativas, destaca-se o crescimento do desembolso com bolsas para pesquisadores com vínculo empresarial, indicando maior aproximação entre produção científica e setor produtivo. Embora ainda limitado em termos absolutos, esse movimento evidencia uma transição gradual de um modelo centrado predominantemente na pesquisa acadêmica para uma dinâmica mais orientada à inovação aplicada e à cooperação interinstitucional.

Gráfico 11 – Evolução dos depósitos per capita de patentes, marcas e desenhos industriais na dimensão Ativos Intelectuais, no pilar Atividades Inovativas (2001-2017)

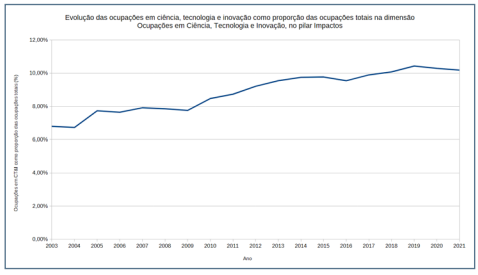


Fonte: INPI (2019).

De modo semelhante, a evolução dos depósitos *per capita* de patentes, marcas e desenhos industriais demonstra fortalecimento dos ativos intelectuais estaduais, ainda que marcado por certa irregularidade ao longo da série histórica. Esse comportamento reforça a ideia de que a produção científica da Paraíba avançou mais rapidamente do que sua conversão em inovação tecnológica apropriável economicamente.

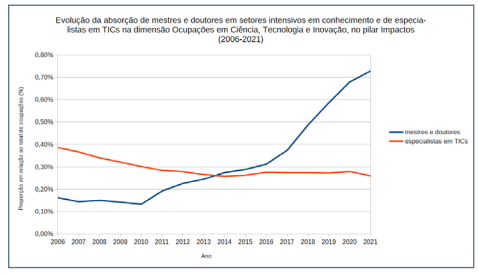
Os indicadores de impacto revelam transformações particularmente relevantes. Observa-se crescimento gradual das ocupações em ciência, tecnologia e inovação como proporção das ocupações totais, sinalizando maior absorção de mão de obra qualificada e expansão de setores intensivos em conhecimento. O avanço da absorção de mestres, doutores e especialistas em TICs reforça essa tendência e sugere maior complexificação da estrutura produtiva estadual, sobretudo em segmentos relacionados à economia digital e às atividades tecnológicas emergentes.

Gráfico 12 – Evolução das ocupações em ciência, tecnologia e inovação como proporção das ocupações totais na dimensão Ocupações em Ciência, Tecnologia e Inovação, no pilar Impactos (2003-2021)



Fonte: RAIS (2020).

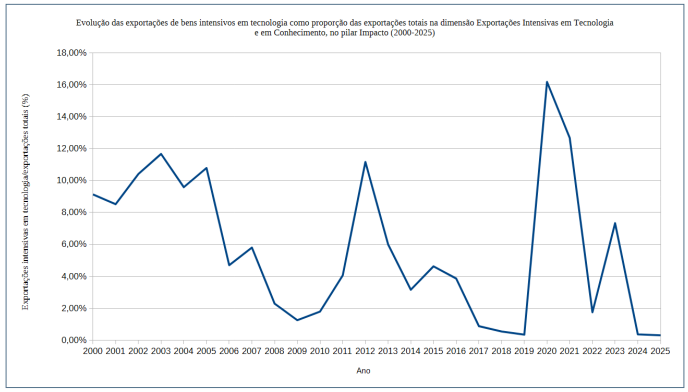
Gráfico 13 – Evolução da absorção de mestres e doutores em setores intensivos em conhecimento e de especialistas em TICs na dimensão Ocupações em Ciência, Tecnologia e Inovação, no pilar Impactos (2006-2021)



Fonte: RAIS (2020).

Por outro lado, os indicadores relacionados às exportações intensivas em tecnologia mostram comportamento mais instável e menos robusto, revelando limitação importante do sistema paraibano: a dificuldade de transformar capacidades científicas e tecnológicas em inserção internacional competitiva. Isso sugere que o sistema de CT&I estadual avançou mais rapidamente em capacidades científicas e institucionais do que na consolidação de uma base produtiva tecnologicamente sofisticada voltada ao mercado externo.

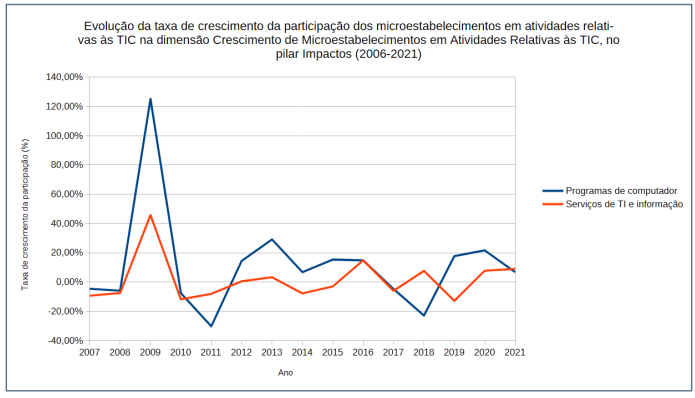
Gráfico 14 – Evolução das exportações de bens intensivos em tecnologia como proporção das exportações totais na dimensão Exportações Intensivas em Tecnologia e em Conhecimento, no pilar Impactos (2000-2025)



Fonte: MDIC (2021).

Por fim, o crescimento da participação de microestabelecimentos em atividades relativas às TICs evidencia um dos movimentos mais significativos do período recente: a expansão de pequenos empreendimentos intensivos em conhecimento. Esse comportamento parece dialogar diretamente com a ampliação dos ambientes de inovação, programas de empreendedorismo tecnológico e fortalecimento dos ecossistemas locais, sobretudo após 2016. O indicador sugere a emergência de uma dinâmica mais distribuída de inovação, marcada pelo protagonismo crescente de *startups*, empresas digitais e iniciativas de base tecnológica.

Gráfico 15 – Evolução da taxa de crescimento da participação dos microestabelecimentos em atividades relativas às TIC na dimensão Crescimento de Microestabelecimentos em Atividades Relativas às TIC, no pilar Impactos (2006-2021)



Fonte: RAIS (2020).

De maneira integrada, os indicadores apontam que a trajetória da Paraíba em CT&I foi sustentada por três movimentos principais: (i) expansão e qualificação do capital humano; (ii) fortalecimento gradual das capacidades científicas e institucionais; e (iii) ampliação das interações entre pesquisa, inovação e empreendedorismo. Ao mesmo tempo, os dados também revelam limites estruturais persistentes, especialmente no que se refere à transformação do conhecimento em inovação de alto valor agregado e à internacionalização tecnológica da economia estadual. Esses resultados reforçam a interpretação de que a posição da Paraíba como "Inovadora Líder" no Nordeste decorre menos de uma industrialização tecnológica consolidada e mais da construção progressiva de capacidades institucionais, científicas e relacionais que fortaleceram seu sistema regional de inovação ao longo das últimas duas décadas.

4.3 Perspectivas dos atores institucionais sobre o sistema de CT&I da Paraíba

A etapa qualitativa da pesquisa teve como objetivo compreender, a partir da perspectiva dos atores institucionais, como se estruturam as dinâmicas de interação, governança e desenvolvimento do sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) da Paraíba. As entrevistas evidenciam que o estado apresenta um sistema em processo de amadurecimento institucional, marcado simultaneamente por avanços importantes e fragilidades persistentes, sobretudo no que se refere à articulação entre os atores e à consolidação de mecanismos de governança colaborativa.

De maneira geral, os entrevistados reconhecem que a Paraíba passou por transformação significativa ao longo das últimas duas décadas. Segundo os participantes, houve expansão do número de atores envolvidos com inovação, fortalecimento de políticas públicas, crescimento dos ambientes de inovação e ampliação da atuação de instituições de apoio. Uma das entrevistadas destaca que, anteriormente, a inovação estava muito concentrada nas universidades, enquanto atualmente o estado passou a contar com novos atores e mecanismos de incentivo: "Hoje a gente ganhou diversos outros atores ao longo desse tempo. (...) O SEBRAE começou a atuar diretamente como esse grande fomentador (...) olhando muito mais para empreendedorismo inovador."

Além disso, os entrevistados apontam que a criação e o fortalecimento de estruturas como o Parque Tecnológico Horizontes da Inovação representam marcos recentes importantes dentro da trajetória estadual de CT&I. Para os participantes, tais iniciativas indicam mudança gradual no posicionamento

institucional do estado em relação à inovação.

Contudo, as entrevistas também demonstram que o avanço institucional não foi acompanhado, na mesma intensidade, pelo fortalecimento das conexões entre os atores. Essa percepção aparece de maneira recorrente ao longo das falas. Um dos entrevistados afirma que a Paraíba possui instituições relevantes, mas ainda enfrenta dificuldades de integração: "A Paraíba tem entidades fantásticas de desenvolvimento. No entanto, quando a gente olha para conexões dessas entidades (...),"

Essa fala é particularmente relevante porque reforça uma distinção central da literatura sobre sistemas regionais de inovação: a existência de organizações e infraestruturas não significa, necessariamente, a existência de um sistema articulado. O problema central, segundo os entrevistados, não é apenas estrutural, mas relacional.

Nesse sentido, a categoria "cooperação" emerge como elemento central da análise qualitativa. Os participantes argumentam que ainda predomina uma lógica institucional fragmentada, na qual as organizações tendem a atuar de forma isolada, priorizando agendas internas. Um dos entrevistados utiliza uma expressão simbólica para representar essa dinâmica: "A maioria das nossas organizações tem estrutura bem definida de poder (...) trabalham muito para dentro do muro."

A fala sugere que as instituições ainda possuem dificuldades de construir agendas compartilhadas e processos permanentes de colaboração. Essa limitação aparece associada à baixa cultura de cooperação interinstitucional, considerada pelos entrevistados um dos principais desafios do ecossistema paraibano. Ao discutirem o conceito de colaboração, os participantes fazem distinção entre relações formais e cooperação efetiva. Segundo um dos entrevistados: "A gente sabe fazer convênio (...) mas a gente não sabe colaborar."

A afirmação é significativa porque evidencia que mecanismos formais de parceria não garantem, necessariamente, interação contínua, construção coletiva ou compartilhamento estratégico de capacidades. A colaboração aparece, portanto, como uma prática ainda em consolidação no estado. A governança do sistema também é descrita como frágil e incipiente. Embora os entrevistados reconheçam a existência de movimentos de articulação, fóruns, pactuações e grupos de trabalho, as falas indicam que muitos desses espaços ainda dependem fortemente de lideranças individuais e de mobilizações específicas. Ao ser questionado sobre a existência de governança no sistema paraibano de inovação, um dos participantes responde: "Ela é incipiente (...) ela tem uma incipiência institucional." Outro entrevistado complementa afirmando que a governança ainda é "bem frágil."

Essas falas revelam que o sistema ainda não consolidou plenamente estruturas permanentes de coordenação capazes de sustentar ações coletivas de longo

prazo. A governança aparece muito mais como um processo em formação do que como uma estrutura estabilizada. Nesse contexto, os entrevistados atribuem ao SEBRAE um papel importante na ativação e orquestração dos ecossistemas locais de inovação. Segundo os participantes, as metodologias de ecossistemas implementadas pela instituição têm contribuído para elevar o nível de maturidade dos territórios, especialmente por meio da mobilização de atores e construção de agendas coletivas. Um dos entrevistados explica: "O principal objetivo dela é elevar o nível de maturidade dos ecossistemas."

Além disso, os participantes afirmam que a metodologia trabalha justamente aquilo que consideram o principal problema do estado: a ausência de integração. Segundo uma das entrevistadas: "Tudo que você falou ter e não ser efetivo é o que ela trata." A fala evidencia que a preocupação central não está apenas na criação de políticas ou instituições, mas na capacidade de transformar esses instrumentos em ações coordenadas e efetivas.

Outro aspecto importante identificado nas entrevistas refere-se à dimensão cultural da inovação. Os participantes argumentam que a inovação ainda não está plenamente incorporada à cultura organizacional e educacional do estado. Segundo um dos entrevistados, ainda existe uma formação excessivamente voltada à execução de tarefas, com baixa capacidade de problematização e análise crítica: "A gente tem um problema estrutural de caracterização de problema (...) solução em busca de problema." Essa percepção é relevante porque aponta uma limitação estrutural que vai além das políticas públicas ou da infraestrutura institucional, alcançando dimensões formativas, culturais e cognitivas do ecossistema.

As entrevistas também demonstram preocupação com a baixa interiorização dos ambientes de inovação. Embora João Pessoa e Campina Grande sejam percebidas como polos mais estruturados, os participantes afirmam que muitos municípios ainda carecem de incubadoras, *hubs*, estruturas de apoio e mecanismos capazes de sustentar ideias inovadoras após sua fase inicial. Segundo uma das entrevistadas: "A gente ainda pode evoluir muito mais (...) principalmente quando a gente descentraliza ambientes de inovação."

Essa fala reforça a existência de assimetrias territoriais internas no sistema paraibano de CT&I. Outro elemento recorrente nas entrevistas é a percepção de que a Paraíba possui forte capacidade científica, mas ainda enfrenta dificuldades para converter conhecimento em inovação aplicada e negócios sustentáveis. Uma das entrevistadas destaca: "A gente tem um grande número de patentes das universidades (...) que não viram realmente aplicação de mercado."

Essa percepção dialoga diretamente com os resultados quantitativos apresentados anteriormente, nos quais o crescimento da produção científica e da

formação de capital humano aparece mais acelerado do que os indicadores relacionados à inovação empresarial e inserção tecnológica no mercado. Apesar das fragilidades identificadas, os entrevistados avaliam que a Paraíba vive um momento promissor. Segundo os participantes, o estado vem construindo gradualmente uma cultura mais favorável à inovação, com fortalecimento dos ecossistemas locais, maior integração entre atores e ampliação das iniciativas de empreendedorismo inovador. Um dos entrevistados destaca que o trabalho em rede tende a gerar novas oportunidades de desenvolvimento territorial: "Esse trabalho colaborativo gera muitas oportunidades."

Ao mesmo tempo, os atores reconhecem que esse processo exige tempo, continuidade e amadurecimento institucional. Um dos entrevistados compara o desenvolvimento dos ecossistemas ao processo histórico do Porto Digital, afirmando que resultados estruturais demandam longos períodos de construção: "O Porto Digital está no que está há 25 anos depois (...) esse movimento que a gente está fazendo na Paraíba tem quatro anos."

De forma integrada, as entrevistas revelam que a singularidade da Paraíba não reside necessariamente na consolidação plena de um sistema maduro de inovação, mas na combinação entre capacidades científicas acumuladas, crescente mobilização institucional e emergência de novos mecanismos de articulação territorial. Os atores percebem que o estado avançou significativamente na construção de capacidades institucionais e científicas; entretanto, reconhecem que a sustentabilidade desse desempenho dependerá da capacidade de consolidar estruturas permanentes de governança, ampliar a cultura colaborativa e fortalecer os mecanismos de transformação do conhecimento em inovação aplicada e desenvolvimento territorial.

5. Conclusões

Este estudo teve como objetivo analisar o sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) da Paraíba entre 2000 e 2025, considerando seu arcabouço institucional, a trajetória longitudinal dos indicadores de desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo, bem como as perspectivas dos atores institucionais acerca dos mecanismos de governança que estruturam o Sistema Estadual de Inovação. Partiu-se da premissa de que a dinâmica dos sistemas de CT&I não pode ser compreendida exclusivamente a partir de indicadores quantitativos ou estruturas formais isoladas, exigindo uma análise integrada entre instituições, trajetórias históricas, capacidades científicas, relações organizacionais e práticas de coordenação.

A partir de uma abordagem metodológica de natureza mista, explicativa e integrada, a pesquisa articulou análise documental, indicadores longitudinais e entrevistas semiestruturadas com atores institucionais do ecossistema paraibano de inovação. Esse desenho permitiu compreender simultaneamente a dimensão estrutural, histórica e subjetiva do sistema estadual de CT&I, oferecendo uma interpretação mais abrangente sobre os fatores que ajudam a explicar a posição da Paraíba como "Inovadora Líder" no Nordeste brasileiro.

Os resultados da análise documental evidenciaram que a trajetória institucional da Paraíba em CT&I não ocorreu de forma linear, mas por meio da construção gradual de camadas institucionais que ampliaram a densidade normativa, organizacional e relacional do Sistema Estadual de Inovação. A pesquisa identificou quatro ciclos institucionais complementares: (i) bases constitucionais e fundacionais do sistema estadual de CT&I (1987-1992); (ii) reorganização administrativa e criação de instrumentos de fomento (1992-2009); (iii) consolidação simbólica e atualização normativa (2010-021); e (iv) novo ciclo de institucionalização da inovação (2022-2025). Esses movimentos revelam que a experiência paraibana antecede o recente debate sobre inovação e está ancorada em uma trajetória histórica relativamente precoce de institucionalização da ciência e tecnologia no estado.

Além disso, o estudo demonstrou que a configuração contemporânea do sistema estadual de CT&I é marcada pela presença de múltiplos atores, como governo, universidades, ICTs, agências de fomento, organizações intermediárias, parques tecnológicos, ecossistemas de inovação e setor produtivo, que passaram gradualmente a desempenhar funções complementares na produção, circulação e aplicação do conhecimento. Observou-se crescente complexificação organizacional, ampliação das capacidades científicas e fortalecimento de ambientes de inovação, embora persistam desafios relacionados à coordenação sistêmica e à integração efetiva entre os atores.

A análise longitudinal dos indicadores revelou que a trajetória da Paraíba em CT&I foi sustentada principalmente por três movimentos complementares: (i) expansão e qualificação do capital humano; (ii) fortalecimento das capacidades científicas e institucionais; e (iii) ampliação gradual das interações entre pesquisa, inovação e empreendedorismo. Os dados evidenciaram crescimento expressivo da titulação de mestres e doutores, expansão da pós-graduação, aumento da produção científica, fortalecimento das infraestruturas de inovação e crescimento das ocupações intensivas em conhecimento. Os resultados sugerem que o desempenho da Paraíba decorre menos de uma base industrial tecnologicamente consolidada e mais da construção progressiva de capacidades institucionais,

científicas e relacionais ao longo das últimas décadas.

Entretanto, os indicadores também revelaram limites importantes do sistema estadual de CT&I. Embora a produção científica e a formação de capital humano tenham apresentado avanços significativos, os resultados relacionados à transformação do conhecimento em inovação aplicada, inserção internacional competitiva e exportações intensivas em tecnologia mostraram-se mais instáveis e limitados. Tal cenário sugere que a consolidação de capacidades científicas não se converte automaticamente em dinamismo tecnológico ou sofisticação produtiva, reforçando a importância das dimensões institucionais e relacionais do sistema de inovação.

As entrevistas com os atores institucionais aprofundaram essa interpretação ao revelar que a principal fragilidade percebida no sistema paraibano não está necessariamente na ausência de instituições, políticas ou capacidades científicas, mas nas dificuldades de articulação, colaboração e coordenação entre os atores. Os participantes reconhecem avanços importantes na expansão dos ecossistemas de inovação, fortalecimento de ambientes colaborativos e mobilização territorial; contudo, apontam que a governança ainda se apresenta de forma incipiente, dependente de lideranças específicas e marcada por baixa densidade relacional. A análise qualitativa revelou que a Paraíba possui estruturas institucionais relevantes, mas ainda enfrenta desafios relacionados à consolidação de práticas colaborativas permanentes, integração entre organizações e transformação do conhecimento científico em inovação aplicada e desenvolvimento econômico sustentável.

Nesse sentido, os achados da pesquisa reforçam a perspectiva teórica dos sistemas regionais de inovação ao demonstrar que o desempenho inovativo de um território não depende exclusivamente da presença de universidades, recursos financeiros ou estruturas formais, mas da capacidade de coordenação entre atores, construção de redes colaborativas e fortalecimento de mecanismos de governança multinível. A singularidade da Paraíba parece residir justamente na combinação entre capacidades científicas acumuladas, fortalecimento institucional relativamente precoce e crescente mobilização em torno da inovação, ainda que marcada por tensões, assimetrias e desafios estruturais persistentes.

Do ponto de vista teórico, o estudo contribui para ampliar as discussões sobre sistemas regionais de inovação em contextos periféricos e subnacionais, evidenciando que trajetórias inovativas podem emergir mesmo em estados historicamente situados fora dos grandes polos industriais e tecnológicos brasileiros. A pesquisa também contribui para o debate sobre governança da inovação ao demonstrar que a consolidação de ecossistemas inovadores depende não apenas

de infraestrutura e financiamento, mas da construção de capacidades relacionais e mecanismos efetivos de coordenação territorial.

Em termos práticos, os resultados oferecem subsídios importantes para formulação e aprimoramento das políticas estaduais de CT&I, especialmente no que se refere ao fortalecimento da governança colaborativa, interiorização dos ambientes de inovação, ampliação da cooperação universidade-empresa e desenvolvimento de estratégias voltadas à transformação do conhecimento científico em inovação econômica e socialmente aplicada.

Por fim, o estudo apresenta algumas limitações que precisam ser reconhecidas. A etapa qualitativa concentrou-se em um conjunto reduzido de atores institucionais, o que limita a abrangência interpretativa das percepções analisadas. Além disso, embora a pesquisa tenha reconstruído longitudinalmente diversos indicadores, algumas bases de dados apresentaram lacunas temporais e limitações metodológicas relacionadas à disponibilidade e padronização das informações. Também não foi possível aprofundar comparativamente a experiência paraibana em relação a outros estados nordestinos, aspecto que poderia ampliar a compreensão das especificidades regionais do sistema analisado.

Como agenda para pesquisas futuras, sugere-se o aprofundamento comparativo entre sistemas estaduais de inovação do Nordeste brasileiro, a ampliação das análises qualitativas envolvendo empresas inovadoras e *startups*, bem como investigações voltadas aos mecanismos concretos de interação universidade-empresa e aos impactos territoriais dos ecossistemas de inovação emergentes. Também se mostra relevante explorar longitudinalmente os efeitos do novo ciclo institucional iniciado após 2022, especialmente no que se refere à atuação da SECTIES, da Fundação Parque Tecnológico Horizontes da Inovação e dos novos instrumentos estaduais voltados à inovação e empreendedorismo tecnológico. Dessa forma, espera-se que esta pesquisa contribua não apenas para a compreensão da trajetória da Paraíba em CT&I, mas também para o fortalecimento do debate sobre inovação, governança e desenvolvimento regional em contextos periféricos e emergentes.

Referências

ABRANTES, D. K. S. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação*: proposição e aplicação de um índice sintético para os estados da região nordeste do Brasil. 2023. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2023.

ASHEIM, B. T.; GERTLER, M. S. The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. *In:* FAGERBERG, Jan; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Org.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005. p. 291-317.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 3 dez. 2004.

BRASIL. Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. Institui incentivos fiscais para a inovação tecnológica e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 22 nov. 2005.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2016.

BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 13.243/2016. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 8 fev. 2018.

CHAMINADE, C.; EDQUIST, C. Rationales for Public Policy Intervention in the Innovation Process: Systems of Innovation Approach. *In:* SMITS, R. *et al*. (Org.). *The Theory and Practice of Innovation Policy*: An International Research Handbook. Cheltenham: Edward Elgar, 2010. p. 95-114.

COOKE, P. Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, Oxford, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.

CRESWELL, J. W. *Research Design*: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. 4. ed. Thousand Oaks: Sage, 2014.

DENZIN, N. K. *The Research Act*: A Theoretical Introduction to Sociological Methods. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1978.

EDQUIST, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. *In:* FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Org.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005. p. 181-208.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, Richard R. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

GUEST, G.; MACQUEEN, K. M.; NAMEY, Emily E. *Applied Thematic Analysis*. Thousand Oaks: Sage, 2012.

KOOIMAN, J. *Governing as Governance*. London: Sage, 2003.

KUHLMANN, S.; RIP, A. Next-Generation Innovation Policy and Grand Challenges. *Science and Public Policy*, Oxford, v. 45, n. 4, p. 448-454, 2018.

KVALE, S. *InterViews*: An Introduction to Qualitative Research Interviewing. Thousand Oaks: Sage, 1996.

LUNDVALL, B. Å. *National Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publishers, 1992.

NELSON, R. R. *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

PARAÍBA (Estado). *Constituição do Estado da Paraíba*, de 5 de outubro de 1989. João Pessoa: Assembleia Legislativa do Estado da Paraíba, 1989.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 4.977, de 11 de outubro de 1987. Transforma a Universidade Regional do Nordeste em Universidade Estadual da Paraíba e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 1987.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 5.282, de 28 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o Grupo Ocupacional Ciência, Pesquisa e Tecnologia e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 1990.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 5.284, de 28 de dezembro de 1990. Dispõe sobre estrutura ocupacional da área de Ciência, Pesquisa e Tecnologia. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 1990.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 5.356, de 27 de dezembro de 1991. Regulamenta dispositivos relacionados ao Grupo Ocupacional Ciência, Pesquisa e Tecnologia. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 1991.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 5.623, de 6 de julho de 1992. Institui o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FECT). *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 1992.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 5.624, de 6 de julho de 1992. Cria a Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ). *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 1992.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 5.850, de 28 de dezembro de 1994. Altera dispositivos relacionados ao Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 1994.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 8.277, de 12 de julho de 2007. Reconhece de utilidade pública a Associação para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia – SCIENTEC. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 2007.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 8.494, de 26 de fevereiro de 2008. Reorganiza o Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 2008.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 8.514, de 11 de março de 2008. Reorganiza o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FECT). *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 2008.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 8.871, de 4 de agosto de 2009. Dispõe sobre a estrutura organizacional da Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 2009.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 11.595, de 11 de dezembro de 2019. Institui a Semana Estadual de Ciência e Tecnologia da Paraíba. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 2019.

PARAÍBA (Estado). Emenda Constitucional nº 49, de 9 de dezembro de 2021. Altera dispositivos da Constituição Estadual relacionados à ciência, tecnologia e inovação. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 2021.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 12.191, de 12 de janeiro de 2022. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação no Estado da Paraíba. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 2022.

PARAÍBA (Estado). Medida Provisória nº 314, de 5 de abril de 2023. Cria a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovação e Ensino Superior (SECTIES). *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 2023.

PARAÍBA (Estado). Lei Complementar nº 188, de 22 de dezembro de 2023. Institui a Fundação Parque Tecnológico Horizontes da Inovação. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, 2023.

SØRENSEN, E.; TORFING, J. *Theories of Democratic Network Governance*. London: Palgrave Macmillan, 2009.

TASHAKKORI, A.; TEDDLIE, C. *Sage Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage, 2010.

CAPÍTULO

17

Entre fenecer e florescer: a saga de um [proto]Sistema de Inovação em Pernambuco

Ana Cristina Fernandes
Abraham Sicsú
Lucia Melo

1. Introdução

O conceito de sistema de inovação, formulado inicialmente por Chris Freeman (1995) e Bengt-Ake Lundvall (1992), parte da ideia de que a capacidade inovativa se constrói de forma cumulativa e histórica, em estreita relação com processos econômicos, territoriais e sociais. Embora não explicitamente, entendemos que essa perspectiva dialoga com a noção de formação econômica de Furtado (1980[1959]) e Prado Jr. (1981[1945]), e com a de formação socioespacial de Milton Santos (1977), interpretadas à luz do enfoque do desenvolvimento desigual e combinado, o qual, originalmente apontado por Trotsky, veio a inspirar uma larga tradição do pensamento social latino-americano focada no caráter peculiar do desenvolvimento capitalista em contextos periféricos (Cardoso; Faletto, 1970; Oliveira, 2013[1972]; Marini, 2017[1973], Furtado, 1974; Frank, 1980[1976]).

Em que pesem as variações de filiação teórica e de interpretação entre as contribuições dessa tradição, pode-se dizer que elas reconhecem a desigualdade como um fenômeno relacional que conecta as partes – as diferentes economias nacionais – ao todo – a produção e reprodução da riqueza capitalista em escala global. Longe de serem estágios específicos de um processo de desenvolvimento, as economias periféricas (ou subdesenvolvidas) seriam partes conectadas ao todo, que existem em relação com o todo, que se combinam e recombinam ao

todo, gerando formas de desigualdade em coexistência contraditória e assimetria estrutural e complexa frente às economias centrais e entre si (Fernandes; Mesquita, 2024).

É nessa perspectiva que entendemos fazer sentido uma discussão em torno do conceito de sistema de inovação. A caracterização dos sistemas e da dinâmica inovativa em contexto periférico não pode ser reduzida a comparações lineares entre países ou regiões, ou à existência deste ou daquele componente do conjunto de organizações necessárias ao processo de inovação, nem a análises sobre a distância entre o sistema observado e o "modelo" de sistema presente nos contextos históricos do "núcleo dinâmico" da economia-mundo.

Como observou Furtado (1974), sendo o progresso técnico a essência mesma do capitalismo, economias do núcleo dinâmico são aquelas criadoras de novas técnicas que as posicionam e as mantêm na liderança do processo de inovação e difusão tecnológica. Progresso técnico, continua o pensador, "eleva produtividade e excedente social e economiza mão de obra, anulando parcialmente a pressão dos assalariados", gerando, portanto, "condições propícias à concentração dinâmica da renda e impulso à acumulação, vetor este da difusão das novas técnicas" (Furtado, 1990).

Opera-se, assim, uma relação dialética entre empresas e economias do núcleo dinâmico e as periferias importadoras de tecnologias, por meio da qual estas últimas permanecem em desvantagem frente ao centro dinâmico, caso o aumento de produtividade decorrente do emprego do progresso técnico na periferia não se converta em homogeneização social, "ainda que causem a elevação do nível de vida médio da população".

Furtado (1990) lembra que Raúl Prebisch chamou essa relação de sistema centro-periferia, observando que "o progresso técnico penetrou lentamente [na periferia], concentrando-se nas atividades que produziam matérias primas destinadas à exportação". Em que pesem críticas a um possível teor determinista, compreendemos que a relação centro-periferia constitui-se historicamente, de tal modo que possibilidades de ruptura enfrentam profundas resistências por parte de agentes internos e externos organizados em coalizões de interesses renovadas através do tempo, pondo em andamento processos à semelhança do que David (1985) e Arthur (1990) chamaram de *path dependence* (dependência da trajetória).

Nessa direção, baseando-se em evidências da interação no Brasil entre dois dos mais importantes componentes dos sistemas de inovação, empresas inovadoras e ICTs, Fernandes *et al.* (2023) argumentaram que a instabilidade da política pública de CT&I expressa a fragilidade da condição de país subordinado às economias do "núcleo dinâmico" do sistema-mundo, o que permite compreender

que o sistema de inovação brasileiro, mais que imaturo, poderia ser renomeado como subdesenvolvido". Retomando Furtado (1974), os autores lembram que subdesenvolvimento refere-se a "economias fornecedoras de matérias-primas que, na ausência de rupturas estruturais, condicionam processos tardios de industrialização baseados em tecnologias e capitais estrangeiros. "Combinados com mercados 'travados' por profunda concentração de riqueza, tais processos de integração à economia-mundo operam no sentido de renovar, ao longo do tempo, a subordinação desses países a cada grande onda de avanços tecnológicos" (Fernandes *et al*., 2023, p. 13).

A formação econômica condiciona a dependência da trajetória à medida que escolhas feitas no passado interferem em escolhas do presente, mesmo que as condições que as motivaram originalmente não estejam mais presentes. Daí por que a ruptura é de difícil realização, como se observa na América Latina, em geral, e no Brasil, em particular. A noção de formação econômica destaca a dimensão tempo, mas se apontamos as distinções entre centro e periferia assumimos que a dimensão espaço também deve ser trazida à discussão.

Não por acaso, o geógrafo Milton Santos (2012) prefere a noção de formação socioespacial, procurando demonstrar que não apenas as sociedades e as economias reagem a escolhas feitas no passado, mas também que essas escolhas produzem espaço geográfico e que este fornece o caráter empírico específico à noção de formação econômica. No espaço os seres humanos imprimem formas construídas que deixam marcas –*rugosidades*[1] – associadas ao padrão técnico acessível a uma dada sociedade num dado período histórico. Assim, a técnica seria para ele uma *empiricização* do tempo no espaço. O espaço geográfico se constitui pelas marcas ou rugosidades que permanecem como evidências materiais do padrão tecnológico empregado no passado e como condicionantes ao modo como as sociedades agem em relação a novas etapas do progresso técnico. Forma e ação retroalimentam-se, intimamente associadas a escolhas em torno do padrão tecnológico adotado pela sociedade.

Para Santos (2012), portanto, o espaço geográfico é conformado por sistemas de objetos e sistemas de ações e que tais sistemas interagem entre si: "[d]e um lado, os sistemas de objetos condicionam a forma como se dão as ações e, de outro lado, o sistema de ações leva à criação de objetos novos ou se realiza sobre

1. "Chamemos de rugosidade ao que fica do passado como forma, espaço construído, paisagem, o que resta do processo de supressão, acumulação, superposição, com que as coisas se substituem e acumulam em todos os lugares" (Santos, 2012, p. 140). Resultam, portanto, de ações humanas derivadas de necessidades – criadas ou naturais – que geram funções, as quais levam à criação e ao uso dos objetos, em que consistem as rugosidades.

objetos preexistentes" (Santos, 2012, p. 63). Sendo assim, podemos compreender que o espaço geográfico, construído pelas ações humanas que nele implantam objetos técnicos, condiciona a emergência e funcionamento de sistemas de inovação. Ademais, podemos imaginar que diferentes formações socioespaciais propiciam a constituição de sistemas de inovação centrais e periféricos, como partes desiguais de um todo que chamamos de economia-mundo, e que se relacionam de forma sincrônica, ainda que de maneiras distintas. Os sistemas de inovação em contextos periféricos, portanto, não devem ser entendidos como unidades em simples incompletude, mas como um arranjo dotado de vulnerabilidades e potencialidades específicas – materiais, culturais e institucionais – que, em determinados contextos, podem impulsionar transformações sociais e econômicas. Estudar sistemas de inovação em contextos periféricos requer desligar-se de modelos aos quais se comparar e, ao contrário, examinar suas especificidades, procurando descortinar as escolhas que foram, ao longo das diversas etapas de sua formação socioespacial, conduzindo-os a priorizar funções consistentes com o lugar do desenvolvimento desigual e combinado em que suas socioeconomias foram se inserindo.

O método de análise que deriva dessa perspectiva envolve uma periodização que permita observar aspectos vertebrantes da constituição do sistema pernambucano de inovação, estudo de caso abordado neste capítulo. Por essa escolha metodológica, o sistema estudado se mostra não apenas tardio, como sujeito a instabilidade e riscos constantes e elevados de regressão, em que pesem os avanços alcançados em fases e segmentos específicos. Os desafios a serem enfrentados ultrapassam a escala daqueles situados em formações socioespaciais do núcleo dinâmico da economia-mundo, ainda tributários em alguma medida do complexo açucareiro colonial escravagista em que se originou sua economia e sociedade, componente que teima em reverberar no tempo e no espaço em terras pernambucanas. Nessa perspectiva, a notória dissociação entre estratégias de desenvolvimento e políticas de inovação não é aleatória, não apenas traz resultados pífios e pouco significativos, como pode ser resultado que não surpreende o analista.

Com essa perspectiva metodológica, o capítulo se centra na busca das etapas marcantes da construção do sistema de inovação pernambucano, verificando os nexos entre a formação socioespacial, as estratégias de desenvolvimento e as políticas de inovação, lembrando que no estado originou-se a "onda" pioneira no Nordeste de criação de instituições científicas e tecnológicas, ainda no século XIX (Fernandes; Silva; Souza, 2011). Dessa forma, acompanhando as palavras de Celso Melo, buscamos verificar as possibilidades de uma trajetória que leve o

país – e o estado dentro dele – a "transformar o atual arquipélago de competências científicas e tecnológicas em um continente integrado de inovação, capaz de sustentar soberania tecnológica, competitividade industrial, resiliência social e desenvolvimento de longo prazo".[2]

Desenvolvimento de longo prazo requer a definição de objetivos claros, como vem sendo apontado na literatura recente, observando-se os condicionantes da formação socioespacial que teimam em se reproduzir reiteradamente. Em seu livro *Missão Economia: um guia inovador para mudar o capitalismo*, partindo da crise da crise financeira de 2008, adensada com as catástrofes ambientais e com a pandemia, Mazzucato (2021) tenta mostrar uma nova visão de planejamento nessa direção. Aponta para uma economia orientada por missões, na qual os governos traçam objetivos e caminhos, articulando agentes e recursos. A definição de missões nacionais e mesmo regionais, que façam andar conectados os setores produtivos, a infraestrutura e a resolução dos problemas essenciais de determinada população com o avançar da ciência, tecnologia, educação e inovação. Reconhecidos os desafios da formação socioespacial, chega-se às sinergias e às estratégias específicas, as quais mais que justificariam o esforço, trazendo resultados duradouros.

Nosso objetivo aqui é discutir a trajetória do sistema pernambucano de inovação, identificando seus entraves e desafios históricos de modo a aproveitar as oportunidades abertas pelas atuais transformações tecnológicas em direção à construção da estratégia de desenvolvimento desejada. Para tanto, o texto está organizado em quatro seções, além desta introdução e conclusões. A seção 2 traz um breve panorama das escolhas pioneiras feitas no contexto da economia colonial que levaram à consolidação do complexo açucareiro e ao modelo de industrialização a ele associado, chegando ao perfil encontrado em nossos dias. A seção 3 volta-se à construção do arcabouço institucional da ciência, tecnologia e inovação no estado, seguida da seção 4, que compreende uma análise das potencialidades embutidas em certas iniciativas científicas destacadas, por sua capacidade de geração de efeitos multiplicadores na base econômica pernambucana, se trazidas para o campo da estratégia de desenvolvimento estadual. Finalmente, na seção 5 procuramos contribuir na reflexão sobre esse potencial na forma de proposições em termos de coordenação de esforços, como requer a própria natureza de um sistema de inovação em direção à sua consolidação. A última seção arremata a discussão, destacando os limites, mas também as possibilidades para

2. Disponível em: <https://blogdecelsopdemelo.wordpress.com/2025/12/22/22-12-2025-brasil-do-arquipelago-ao-continente/>.

o desenvolvimento do sistema de inovação pernambucano em face do conjunto de competências e conhecimentos relevantes, acumulados ao longo das diversas fases de sua formação socioespacial, no sentido de viabilizar uma nova orientação histórica na trajetória da CT&I do estado.

2. Da monocultura canavieria à industrialização

Pernambuco já ocupou posição de destaque no cenário tecnológico nacional. Sua base econômica, ancorada por séculos na monocultura canavieira, moldou uma estrutura social singular. José Lins do Rego, em sua trilogia, *Bangüê*, *Fogo morto* e *Menino de engenho*, descreve essa sociedade em seus perfis sociais e econômicos. Do século XVI ao início do XIX, estruturou-se uma sociedade altamente hierarquizada, baseada na monocultura da cana, em que os senhores de engenho detinham o poder econômico e político, mais ainda, detinham poder sobre a vida e a morte das pessoas sob seu domínio. Assentados em mão de obra escrava, os engenhos desenvolveram técnicas produtivas relativamente avançadas para a época, o que lhes conferiu competitividade internacional e capacidade de acumulação, sendo considerados, nos séculos XVI e XVII, a unidade industrial mais complexa e avançada do mundo ocidental (Andrade, 2001).

A partir do século XIX, contudo, a intensificação da concorrência externa e a queda prolongada dos preços do açúcar levaram ao declínio desse modelo. A base técnica existente estagnou, introduzindo alterações limitadas nos processos produtivos e, o mais relevante, tornando-se incapaz de gerar diversificação das atividades urbanas e promover a transição para uma estrutura econômica mais dinâmica, como observou Eisenberg (1977). Segundo o autor, no período entre 1840 e 1910, sobre o qual concentrou sua investigação, em vez de diversificação de capital e criação de novos produtos e mercados, predominava na economia açucareira pernambucana uma atitude conservadora a que chamou de "rotinismo". A estruturação de um sistema produtivo inovador e dinâmico, que na origem significou a viabilização de empreendimento econômico de elevada rentabilidade na distante colônia, desprovida de metais preciosos, trazia em si os elementos de sua própria insustentabilidade. A conjugação do tripé latifúndio, trabalho escravo e produção para exportação conformou uma economia autárquica, desprovida de fluxos monetários e de fontes internas de crescimento e concentradora de renda (Furtado, 1980; Prado Jr., 1974). O mesmo empreendimento açucareiro, que tornou economicamente viável a colônia portuguesa nos

séculos XVI e XVII, produziu as travas à expansão e diversificação do mercado e estabelecimento de novas atividades na economia pernambucana nos séculos seguintes.

Esse empreendimento também produziu uma sociedade peculiar, marcada pela herança do trabalho escravo que explica o baixo valor atribuído à educação dos trabalhadores e seus baixos salários, o que, por sua vez, restringe a produtividade e o investimento em atividades mais intensivas em conhecimento. Como argumenta Edquist (2005), "elementos e relações" propícios à inovação estão associados a valores culturais, regras e padrões que não se encontram em qualquer sociedade. O "rotinismo", que Eisenberg (1977) apontou, inscreve a formação socioespacial da economia pernambucana entre aquelas em que se observam poucos estímulos à inovação, levando o autor a reconhecer na introdução de novas técnicas no processo produtivo dos engenhos centrais e mesmo das usinas no século XX evidências de "modernizações sem mudança".

Assim, com bloqueios estruturais à diversificação, a economia local continuou a se apoiar essencialmente no setor açucareiro e em serviços tradicionais, como a criação de gado, o plantio de algodão e o comércio – todos menos competitivos que a canavicultura em seu ciclo de apogeu e mesmo após seu declínio. Isso porque novas atividades requerem abertura de novos mercados, o que exige recursos consideráveis em termos de trabalho novo (Jacobs, 1969), contra o qual o "rotinismo" age. A mudança de rumo na estrutura produtiva só se tornaria evidente por força da ação do estado, com a criação da Sudene, nos anos de 1960, inspirada pela agenda cepalina que via na industrialização o caminho para a modernização e o desenvolvimento regional.

A partir de então, surgem iniciativas industriais mais consistentes. A criação da Coperbo (Companhia Pernambucana de Borracha), no governo Cid Sampaio, em 1966, constitui marco importante da industrialização pernambucana. Iniciou-se ali, enfim, uma diversificação do complexo açucareiro em direção a uma indústria sucroalcoolquímica voltada à produção de borracha sintética a partir do álcool da cana. A engenharia local teve papel relevante, tanto na estruturação da planta quanto na estratégia tecnológica adotada. Contudo, a concorrência com o Polo de Camaçari e as subsequentes aquisições por multinacionais nos anos de 1970 comprometeram a consolidação de um parque industrial ancorado em insumos tradicionais da região, reduzindo a capacidade da estrutura produtiva estadual em se beneficiar da construção de uma base técnico-científica que vinha sendo construída desde o século XIX.

A formação de engenheiros no estado tem início ainda no século XIX, estimulada pela expansão urbana da capital Recife. A acumulação de capital originada

do complexo açucareiro torna a capital pernambucana o principal centro urbano de uma vasta área de influência no que hoje se conhece como o Nordeste Oriental.[3] Sua importância na fraca rede urbana brasileira de então a torna uma das localidades pioneiras para a criação de instituições de ensino superior no país, a partir da mudança da sede do império português para a colônia. Motivada pela escassez de profissionais qualificados, especialmente médicos e engenheiros, assiste-se à instalação em 1819 da Escola de Cirurgia Prática do Recife, seguida da Faculdade de Direito, em 1827, da Escola de Engenharia, em 1896, e da Escola de Farmácia e Odontologia em 1902, da qual vai ser gerada mais tarde a Faculdade de Medicina, em 1914 (Fernandes; Silva; Souza, 2011).

Nas duas primeiras "ondas" de instalação de instituições de ensino superior e pesquisa no país, período que vai de 1808 a 1903, segundo Suzigan e Albuquerque (2008), foram criadas apenas dez escolas de ensino superior no Nordeste, todas nas duas maiores cidades da região: seis em Salvador e as quatro restantes no Recife. Apesar de a base econômica continuar a se sustentar na agroindústria do açúcar, levando o Nordeste a perder importância relativa no produto nacional, a dinâmica urbana favorece o pioneirismo de Pernambuco na criação de instituições de ensino superior e pesquisa. Sendo processo cumulativo, mais tarde o estado vai também se destacar na criação pioneira de instituições de gestão de políticas públicas de ciência e tecnologia. Com esses componentes, o estado caminhava na organização dos alicerces fundamentais para a construção de um sistema de inovação.

A industrialização desencadeada pelos instrumentos da Sudene, entretanto, beneficiou-se da formação de pessoal de nível superior, mas desaproveitou a base científica que se formava no estado. Como sabemos, foi construída no país uma industrialização por substituição de importações que descartou o desenvolvimento tecnológico autônomo, no que o Nordeste dos instrumentos fiscais da política regional não se diferenciou. Atração de investimentos externos com base em incentivos fiscais e financeiros sem contrapartidas em transferência de tecnologias tem sido a regra desde então. Nesse diapasão Pernambuco captou 22% dos projetos e 20% dos recursos dos projetos apoiados pelo Finor até junho de 2000 (Cpi-Finor, 2001), entre os quais constitui exemplo emblemático a

3. Em 1872, por ocasião do primeiro censo demográfico realizado no Brasil, Recife compreendia a terceira maior população urbana do país (116 mil habitantes), atrás apenas do Rio de Janeiro (275 mil) e de Salvador (129 mil). A título de comparação, a população de São Paulo não ultrapassava os 32 mil habitantes, bem menor que Belém (62 mil) e Porto Alegre (44 mil), que constituíam, com as três já mencionadas, as maiores cidades de então, lembrando-se que Belo Horizonte só viria a existir em 1897 (Singer, 1968).

instalação da planta da Philips, nos anos de 1970 (desativada após 36 anos, transferida para a China).

Ao longo de décadas, os chamados "projetos estratégicos" sustentaram taxas expressivas de crescimento econômico. Segundo Lima *et al.* (2007), entre 1970 e 2000, as taxas médias anuais de crescimento do PIB setorial em Pernambuco foram expressivas: Agropecuária 6%, Indústria de Transformação 13,1% e Serviços 8,4% – evidenciando efetiva mudança na estrutura produtiva. Ou melhor, nos termos há muito apontados por Eisenberg (1977), de fato, ocorreu um ciclo expansivo na economia estadual baseada no investimento industrial atraído pela política pública, mas sem grandes alterações na lógica da "modernização sem mudança". A autocrítica do modelo cepalino pelo próprio Furtado (1974) e a extensa literatura acerca da importância da incorporação de progresso técnico ao modelo de desenvolvimento econômico, tanto no caso brasileiro mais amplo, como no mais específico aqui tratado, não impediram sua continuidade até os dias atuais. Observou-se padrão semelhante seja na atração dos investimentos privados (com destaque para o complexo industrial da Alpek Polyester) e públicos (Petroquímica Suape) ao Complexo Portuário Industrial de Suape nos anos 2010, seja no complexo automotivo da Stellantis, em Goiana, seja na fábrica da Hemobrás ou na da Mondelez International, na Zona da Mata do estado.

Certamente trata-se de atração de investimentos e incentivos fiscais que viabilizaram a consolidação do Complexo Industrial-Portuário de Suape e a interiorização do desenvolvimento nas proximidades da Região Metropolitana do Recife (Goiana e Vitória de Santo Antão). Mas também fortaleceram iniciativas em direção a outras regiões do estado (fruticultura irrigada em Petrolina, e indústria do gesso em Araripina, no Sertão, e a indústria de confecções em Caruaru, e o complexo industrial de baterias em Belo Jardim). Nestas últimas, nota-se processo distinto, visto que o capital local desempenha papel mais relevante, buscando atrair instituições de conhecimento científico e tecnológico para enfrentar os desafios à sua competitividade no contexto contemporâneo.

Na direção dessas iniciativas de capitais locais, deve-se incluir a formação do chamado Polo de Informática do Recife, resultante da confluência de diversos fatores desencadeados na década de 1980. De um lado, a emergência da revolução da microeletrônica que abriu janelas de oportunidades para novos entrantes, mesmo em contextos periféricos; de outro lado, a urgência em se desenvolver soluções para o enfrentamento da hiperinflação por parte de dois setores profundamente atingidos – bancos e supermercados. Em Recife localizavam-se então as sedes de importantes grupos empresariais destes dois setores: o Banco Nacional do Norte (Banorte) e a rede de supermercados Bompreço. Ambos os grupos

rapidamente montaram *in-houses* para desenvolver sistemas informatizados próprios, recrutando engenheiros e outros profissionais formados em outras áreas e, especialmente, egressos do recém-criado curso de Ciências e Engenharia de Computação da UFPE, adensando a massa crítica nas áreas tanto de *software*, como de *hardware*.

Empenho e idealismo de empresários locais para aproveitar as janelas de oportunidade abertas pela nova revolução tecnológica articulam a massa crítica acumulada e transformam o Recife em um dos espaços dinâmicos da emergente microeletrônica no país, com o apoio da Lei de Informática, aprovada em 1984, que protegia o desenvolvimento de capitais nacionais no setor. Marco simbólico dessa trajetória foi o desenvolvimento do Corisco por empresários pernambucanos, primeiro microcomputador projetado no Nordeste, nos anos de 1980. Mudanças no arcabouço institucional, que tornaram indistinto o conceito de empresa brasileira e empresa estrangeira, interrompem essa trajetória, expondo abruptamente o capital nacional à concorrência com grandes grupos multinacionais. O pioneirismo de Pernambuco no campo das oportunidades da microeletrônica inclui outra iniciativa relevante, a instalação do Parque de Eletroeletrônica do Recife – Parqtel. Várias empresas locais de *hardware* e *software* do setor se articularam junto ao poder público e conseguiram viabilizar a produção de circuitos integrados no estado, entre outros componentes eletrônicos e sistemas de controle. Novamente, instabilidades institucionais e descontinuidades da política federal para o setor impactaram negativamente o projeto, retomando-se apenas recentemente uma agenda consistente, mas de menor envergadura.

Trajetória mais promissora se observa no setor da indústria química, com a consolidação da Baterias Moura e seu Instituto Edson Mororó Moura (ITEMM), a única ICT brasileira privada voltada à pesquisa em eletrificação veicular e armazenamento de energia, instalada no Agreste pernambucano. A Moura faz parte de iniciativa recente, liderada pelo SENAI Pernambuco, que conseguiu articular competências tecnológicas variadas. Essa iniciativa merece registro por aproveitar as competências acumuladas e organizar a coordenação de diferentes organizações e instituições científicas e tecnológicas estaduais até bem pouco tempo desarticuladas, processo fundamental para a construção de um sistema de inovação. Trata-se da instalação do SENAI Park, no Complexo Industrial Portuário de Suape. A escolha locacional pela instalação em Suape, assim como a articulação entre a base científica e as competências tecnológicas existentes, com apoio da política pública e de organizações ponte da interação universidade-empresa parece prenunciar mudança relevante. Vinculado ao Instituto SENAI de Inovação para Tecnologias da Informação e Comunicação (ISI-TICs), unidade

EMBRAPII credenciada em 2013,[4] o SENAI Park foi anunciado como ambiente projetado para "aceleração, desenvolvimento e tropicalização de tecnologias para transformação digital, indústria inteligente e soluções voltadas à sustentabilidade, transição energética e descarbonização".[5]

Pode ser apenas mais uma entre tantas experiências pontuais, mas é válido considerar que o SENAI Park aponta para uma estratégia promissora, tanto em termos das janelas de oportunidade abertas pela revolução digital a economias periféricas, como pelo fato de se assentar na articulação da massa crítica acumulada, incluindo competências tecnológicas e ICTs locais – o centro de excelência em ciência e engenharia de computação da UFPE, o Polo de Informática do Recife, o Instituto SENAI de Inovação, a Baterias Moura –, que souberam atrair grandes empresas em torno de projetos concretos de P&D de interesse compartilhado. Estratégia que certamente pode fortalecer o Sistema Pernambucano de Inovação (SPIN), estimular a indústria pernambucana tradicional a enfrentar os desafios da transformação digital em curso e criar trabalho novo no estado. Para tanto, a iniciativa conta com as organizações político-institucionais de CT&I existentes, bem com a disposição de uma base científica tradicionalmente aberta às demandas solicitadas, como procuramos delinear a seguir.

3. Construção institucional e evolução da ciência, tecnologia e inovação em Pernambuco

Em que pesem as iniciativas na área de educação superior, ainda no período imperial, mencionadas anteriormente, é a partir da década de 1930 que se assiste à lenta criação das primeiras instituições de pesquisa no estado: o Instituto de Pesquisas Agronômicas (1935), o Instituto Tecnológico de Pernambuco (1942), o

4. Segundo divulgação do SENAI-PE, o SENAI Park elegeu seis "trilhas" de P&D prioritárias, focadas nos temas Produção de Energia, Armazenamento de Energia, Digitalização do Grid, Inteligência Artificial e Otimização, Recuperação e Eficiência Energética, Captura de Carbono e Combustíveis Sustentáveis, para aplicação em escala real. Consta que, no final de 2025, "dois grandes projetos já estão em execução reunindo 14 empresas. Um deles desenvolve um protótipo nacional de bateria de lítio de baixa tensão (12V/48V) para veículos híbridos, com participação da Moura, Stellantis, Volkswagen, Iochpe Maxion e Horse. O outro foca na digitalização da cadeia de produção do hidrogênio sustentável, com a participação de companhias como Siemens, White Martins, Hytron, Compesa e CTG Brasil. Juntas, as iniciativas já somam investimentos de R$ 100 milhões, ea previsão é captar outros R$ 200 milhões nos próximos anos". (https://www.pe.senai.br/noticias/senai-park/).

5. Acesse: "'Fábrica do futuro' em Suape: conheça o SENAI Park, que acelera a criação de novas tecnologias para a indústria", disponível em; ‹https://jc.uol.com.br/colunas/jc-negocios/2025/09/25/fabrica-do-futuro-em-suape-conheca-o-senai-park-que-acelera-a-criacao-de-novas-tecnologias-para-a-industria.html›.

Laboratório Farmacêutico de Pernambuco – Lafepe (1965) e, posteriormente, a Fundação de Hematologia e Hemoterapia de Pernambuco – Hemope (1977). Em paralelo, a expansão da UFPE e da pós-graduação em áreas estratégicas ganha impulso, consolidando uma massa crítica de pesquisadores que se fixaram no estado e fortaleceram competências científicas essenciais. Entre essas, destaca-se o Centro de Informática da UFPE (CIn), criado em 1974, firmando a inserção acadêmica do estado na revolução microeletrônica e digital.

Nos anos de 1980, a institucionalização da CT&I avançou com a criação da Agência Nordeste do CNPq (1980), sediada em Recife, da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia (1988) e da FACEPE (1989), primeira Fundação de Amparo à Pesquisa do Nordeste. Esses movimentos inseriram a CT&I na agenda pública pernambucana, ainda que com orçamento modesto. Desde o início, o planejamento das ações de CT&I considerou o ambiente e as demandas locais.

Já no período 1990-1991, a FACEPE definiu áreas estratégicas como Saúde Coletiva, Doenças Regionais, Biotecnologia, Agropecuária, Energias Alternativas, Desenvolvimento Industrial e Tecnologias de Ponta. A partir dos anos 2000, o apoio governamental à criação do Porto Digital impulsionou a consolidação do setor de Tecnologias de Informação e Comunicação. Com forte liderança acadêmica e empresarial, o parque tecnológico tornou-se política de Estado.

Finalmente, merece relevo a criação do Fundo Inovar-PE, em 2013, com o intuito de "prover instrumentos de fomento às diversas etapas do processo de inovação em microempresas e empresas de pequeno porte". Saldado como importante instrumento financeiro para a CT&I de Pernambuco, o fundo foi constituído com base na lei estadual no. 15.063/2013. Por meio do instrumento, os contribuintes do ICMS beneficiários de incentivos fiscais por meio dos programas PRODEPE, PRODINPE e PRODEAUTO, todos voltados à atração de empresas para o estado, ficam obrigados a investir de 0,1% a 0,5% do ICMS devido em PD&I, seja diretamente pela empresa beneficiária, seja por meio de depósitos no fundo. Após um período de carência desde então, os depósitos começam a constituir no estado uma importante fonte adicional de recursos (reembolsáveis e não reembolsáveis) para a promoção de inovação em micro e pequenas empresas, beneficiando especialmente as *startups* locais.

Apesar dos avanços, a dissociação entre política científica e política industrial persiste. Embora não seja exclusividade de Pernambuco, essa desconexão dificulta transformar competências científicas em desenvolvimento econômico. A Estratégia de CT&I para Pernambuco (2017-2022) buscou superar essa lacuna, propondo visão territorial, foco em transformação digital, sustentabilidade e articulação entre desafios globais e demandas locais. Com repercussão bastante

favorável no meio acadêmico e técnico local e mesmo nacional, a Estratégia, contudo, segue carente de priorização governamental, de envolvimento de lideranças legislativas e de interesse da base econômica estadual. Os esforços desta última se limitam às iniciativas no campo das *startups*, preponderantemente na área de serviços de TI, beneficiárias por excelência dos recursos captados por meio do Fundo Inovar-PE.

4. Base técnico-científica com potencial de transformação

No que concerne especificamente à base técnico-científica, importa recordar que se trata de um dos importantes componentes constituintes dos sistemas de inovação, ao lado da base econômica e das relações entre elas, relações por meio das quais fluxos de conhecimento se propagam e propiciam aprendizagem, bem como melhoria ou adaptação de produtos e processos conhecidos e a criação de novos sejam em economias mais avançados (Nelson; Rosenberg, 1993; Fargerberg, 2005; Edquist, 2005), sejam em contextos periféricos (Suzigan; Albuquerque, 2011; Pinho; Fernandes, 2015). Por essa razão, tênues, limitadas ou inconstantes interações entre academia e indústria são apontadas por Albuquerque (1999) para qualificar de imaturos, os sistemas de inovação em economias periféricas, que aqui preferimos chamar de sistemas periféricos ou subdesenvolvidos, tendo em mente a ideia de "rotinismo" de Eisenberg (1977) ou o "arcaísmo como projeto" de Fragoso e Florentino (1993).

A inclinação pelo qualificativo de subdesenvolvido para expressar a natureza de sistemas de inovação em contextos periféricos, como não poderia deixar de ser, se sustenta na reflexão de Celso Furtado (1974; 1978) sobre a natureza do subdesenvolvimento. Segundo o pensador, na ausência de rupturas socioeconômicas ao longo de sua trajetória, uma economia de inserção inicial na divisão internacional de trabalho de caráter primário-exportador tende a reiterar, ao longo do tempo, a condição de país assimilador de tecnologias já amplamente difundidas vis à vis o núcleo dinâmico gerador de inovações na fronteira tecnológica.

Sabendo que o capitalismo é processo de difusão de progresso técnico Furtado compreende que, como tal, o capital potencializa a dinâmica de acumulação (trabalho novo), eleva produtividade e excedente social e economiza mão de obra, anulando parcialmente a pressão dos assalariados. A potencialização da acumulação, entretanto, aproveita-se das desigualdades entre os diferentes territórios e sociedades que emergiram ao longo da consolidação do que Immanuel

Wallerstein (1993) chamou de sistema-mundo, "uma economia-mundo centrada na acumulação incessante de capitais e, portanto, intrinsecamente expansionista" (Mariutti, 2021, p. 3). Sendo assim, a propagação do progresso técnico desde o núcleo dinâmico conformou o sistema centro-periferia, condicionando o engate tardio no processo de industrialização sob comando de capitais externos e uma elevada concentração de renda, requerida pela industrialização substitutiva. Destinada a atender a uma fração relativamente pequena da população, a industrialização substitutiva em contexto periférico requer elevada extração de valor do trabalho, erigindo barreiras à expansão do mercado interno e à elevação da composição orgânica do capital.

Dessa forma, continua Furtado (1974, p.):

> o subdesenvolvimento é um desequilíbrio na assimilação dos avanços tecnológicos produzidos pelo capitalismo industrial a favor das inovações que incidem diretamente sobre o estilo de vida. Essa proclividade à absorção de inovações nos padrões de consumo tem como contrapartida atraso na adoção de métodos produtivos mais eficazes. É que os dois processos de penetração de novas técnicas se apoiam no mesmo vetor que é a acumulação. (...) A raiz do subdesenvolvimento reside na desarticulação entre esses dois processos causada pela modernização.

Modernização, diria Eisenstein, operacionalizada de forma a evitar a efetiva mudança que Furtado (1990) chamou de homogeneização social, progresso técnico para o bem-estar do conjunto da sociedade com redução de desigualdades.

Num tal contexto, são escassos os estímulos à interação academia-indústria. De um lado, a indústria realiza poucas demandas à academia; de outro, a academia reage ensimesmando-se. Apartadas, ambas as partes obstaculizam a consolidação de sistemas de inovação. Pode-se argumentar, portanto, que sistemas de limitada interação academia-indústria, mais que imaturos, seriam expressivos da condição de subdesenvolvimento defendia por Furtado (1990). Condição essa que impõe fricções consideráveis a mudanças em direção à construção de um padrão de funcionamento que estimule competências inovativas e as desejadas interações academia-indústria. Nesse diapasão, podemos observar o caso pernambucano.

Assim, apesar de contar com importantes componentes constitutivos no campo da base científica e tecnológica, órgãos governamentais de apoio à CT&I, marco regulatório, instrumentos financeiros e instituições de formação de pesquisadores e pessoas de alta qualificação, muitos dos quais construídos pioneiramente, pode-se argumentar que o denominado Sistema Pernambucano de Inovação carece de articulação entre as partes, o que certamente decorre da

baixa demanda efetiva por conhecimento e inovação por parte de expressiva parcela da base econômica local (Fernandes; Souza, 2018). Afastamento entre a expansão da base científica e as prioridades econômicas estaduais permanece evidente, especialmente quando se observa a baixa expectativa de agentes econômicos locais diante de importantes investimentos realizados no estado por iniciativa de agendas nacionais de impacto, a saber, Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs), projetos Embrapii, Centros de Competência em IA. Trata-se de iniciativas de grande potencial para a elevação da produtividade, superação de soluções tecnológicas e mesmo criação de novos produtos e mercados por agentes econômicos locais. O que se observa, contudo, é a busca de demandas e interação com parceiros externos, extrapolando as divisas estaduais, visto que tais ações ainda pouco se articulam com a base produtiva pernambucana.

O potencial particularmente significativo de tais iniciativas, embora ainda subaproveitado no estado, merece toda atenção. Deve-se ressaltar que as condições materiais para o efetivo desenvolvimento do sistema pernambucano de inovação estão presentes, e capazes de responder aos desafios e oportunidades abertas pela revolução digital e pelas seis missões estabelecidas na Nova Indústria Brasil, particularmente as missões 4 e 5, relativas à Transformação Industrial e à Bioeconomia e Transição Energética, respectivamente. Lançar luz sobre eles, como aqui fazemos, é um passo necessário para que se reconheçam como partes de um sistema em consolidação, estimulando a construção de relações entre eles, as quais são, como mostra Edquist (2005), igualmente componentes do sistema.

Nesse sentido, cabe aqui destacar os principais Institutos de Ciência, Tecnologia e Inovação (INCT) do Estado, incluídos em relatório elaborado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), em 2025, sobre os projetos aprovados na primeira chamada do MCTI/CNPq. São eles:

- INCT Virtual da Flora e dos Fungos (infraestrutura digital integrada para disponibilização aberta de dados de acervo de herbário de plantas e fungos) – Botânica
- INCT Fotônica (pesquisa sobre interação luz e matéria, instrumentação ótica, espectroscopia e aplicações fotônicas)
- INCT Engenharia de *Software* (pesquisa e desenvolvimento para adaptar e aprimorar técnicas de engenharia de *software* integradas a inteligência artificial voltadas a aplicações nas áreas de saúde, educação, gestão ambiental, entre outras;
- INCT Arqueologia, Paleontologia e Ambiente do Semiárido Nordestino (pesquisa em arqueologia, paleontologia e bioarqueologia)

- INCT Observatório Nacional da Água e do Carbono na Caatinga (monitoramento dinâmica hídrica e de carbono no bioma e avaliação de impactos ambientais).

Conforme o relatório do CGEE (2026), uma análise mais detida permite observar que grande parte dos trabalhos desenvolvidos por esses INCTs se concentra mais na base científica dos processos, tendo uma tênue articulação com a dinâmica inovativa dos setores produtivos no Estado. Exceção seja feita ao de engenharia de *software* (INES) que se articula com a nova dinâmica econômica do estado atraída pelos incentivos fiscais, mencionada anteriormente, inclusive com o polo automotivo liderado pela Stellantis.

Quanto à inserção nas potencialidades que a Manufatura 4.0 apresenta, um campo fértil começa a se configurar com a Inteligência Artificial para Pernambuco. Com base no Plano Nacional de Inteligência Artificial são identificados como iniciativas relevantes em IA no estado de Pernambuco:

- Centro de Excelência em IA para Segurança Cibernética – UFPE/CIn (envolvendo mais de 100 pesquisadores, 17 instituições de pesquisa, empresas e organizações nacionais e internacionais)

- Centro PRAIA – IA aplicada à Educação (com cerca de 140 pesquisadores, 20 ICTs e 16 empresas)
- Unidade Embrapii Automotivo – UFPE/CIn
- NUTES – Telessaúde UFPE (pioneiro na introdução de telessaúde no Brasil)
- INCT TEC.CIS 4.0 Saúde – UFPE (com foco nas aplicações de IA e IoT na saúde).

O caráter transversal da tecnologia de múltiplo propósito que a Inteligência Artificial – IA representa, assim como o acúmulo de conhecimento e iniciativas já construídas e o empenho em buscar parcerias com o setor produtivo (mesmo sendo esse formado mais nitidamente por capitais externos) constitui uma promissora avenida a ser trilhada na direção da consolidação do Sistema Pernambucano de Inovação e da desejada "modernização com mudança". Caso essas experiências se consolidem e disponham de orçamentos plurianuais adequados, vislumbra-se a possibilidade de o estado assumir uma parcela de liderança nacional como polo inovativo para as profundas mudanças que poderão advir com a IA, favorecendo a ampliação da oferta de ocupações intensivas em conhecimento, trabalho novo e mesmo novos mercados com participação de capitais locais. Vale lembrar que o processo cumulativo persistente no tempo

tem gerado efeitos multiplicadores no estado: o CIn-UFPE é hoje sede de três dos oito INCTs em Computação existentes no país.

No caso da Embrapii, apenas quatro unidades estão sediadas em Pernambuco, incluindo:

- Centro de Informática CIn/UFPE
- Centro de tecnologias Estratégicas do Nordeste – CETENE
- Instituto de Pesquisa em Petróleo e Energia da UFPE – LIPEG
- Instituto SENAI de Inovação – ISI.

Apesar das limitações ainda existentes, é possível identificar Pernambuco como estado possuidor de uma base científica tecnológica de complexidade relevante frente à configuração nacional, estando entre os principais estados brasileiros com tal propriedade, conforme se observa na página do CNPq dedicada aos INCTs vigentes (http://inct.cnpq.br).

Um panorama mais completo acerca da base de conhecimento estadual a ser explorada numa agenda de desenvolvimento com base em CT&I necessita incorporar o conjunto de campi universitários instalados nos últimos 15 anos, além dos Institutos Federais que se caracterizam por se conectarem mais estreitamente com os territórios onde atuam. Como são bastante recentes, presume-se que os impactos que esse complexo institucional vem já causando não é desprezível e poderão ser ainda mais expressivos, mas só um estudo específico poderá adequadamente aquilatar.

Com esse quadro da base científica e tecnológica pernambucana, é nítida a compreensão de que buscar conexões efetivas com a base econômica local e com um efetivo projeto de desenvolvimento estadual que coloque a inovação no centro de sua dinâmica desejada, é o desafio que ainda não mostra sinais de concretude efetiva, embora componentes relevantes do sistema pernambucano de inovação estejam concretamente presentes. Observa-se um complexo bem estruturado de instituições técnico-científicas no estado, a existência de uma boa inserção nos principais programas nacionais de centros de excelência na área de Ciência e Tecnologia, mas ainda carecendo uma ligação estrutural com a inovação empresarial e produtiva locais. Nesse aspecto, lamentamos que Estratégia proposta para o período 2017-2024, citada anteriormente, não tenha sido implantada em sua plenitude. Ali se encontram as bases para o plano de desenvolvimento de Pernambuco com base em CT&I, caso se decida politicamente por esse caminho a ser seguido.

5 Caminhos e desafios para o florescer do sistema pernambucano de inovaçao

Como afirma Galvão (2015, p. 133), no início do novo milênio Pernambuco experimentou um surto de investimentos capazes de "mudar completamente a face da economia pernambucana". Contudo, anos recentes mostram que tais expectativas não se concretizaram plenamente, evidenciando a necessidade de articulação estrutural entre esses investimentos e a base econômica e científico-tecnológica locais e de um novo dinamismo inovador distinto do modelo tradicional de atração de investimentos com base em mão-de-obra barata e incentivos fiscais.

Entretanto, é importante destacar que se, de um lado, a ruptura da reserva de mercado nos anos de 1990 enfraqueceu iniciativas locais em *hardware*, de outro lado, as competências científicas e tecnológicas locais instaladas no campo da eletroeletrônica aproveitaram as oportunidades do novo contexto político-institucional na direção da consolidação do setor de *software* no estado, gerando organizações como o Cesar (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife) e uma diversidade de *startups* reunidas em torno do Porto Digital, que vêm se instalando como *spin-offs* impulsionadas pelo CIn/UFPE e pelo próprio Cesar, desde o início dos anos 2000.

Importa também lembrar que no início do século XXI Pernambuco recebeu grandes projetos estruturadores, que levaram Gomes (2014) a levantar a expectativa de que o recente fluxo de capitais – particularmente da indústria de transformação – poderia gerar transformações consideráveis na estrutura produtiva estadual e novas demandas junto ao sistema de pesquisa e inovação.[6] Esses investimentos, geradores dos recursos reunidos no Fundo Inovar-PE, de fato, propiciaram a diversificação da estrutura produtiva estadual e fortaleceram a CT&I pernambucana. Porém, após 2016, os impulsos à desconcentração regional de grandes projetos industriais perdem vigor, voltando a se concentrar no Sudeste

6. Segundo o autor, analisando os investimentos de grande magnitude previstos para implantação no Nordeste como um todo entre 2014 e 2017, incluiriam novos e consolidação de antigos segmentos, entre os quais se destacam refino de petróleo (no Ceará, Maranhão e Pernambuco), siderurgia (Ceará e Maranhão), indústria naval (estaleiros em Alagoas, Bahia, Maranhão e Pernambuco), farmoquímica (Pernambuco), parques eólicos (Bahia, Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte), automotiva (Bahia e Pernambuco), papel e celulose (Bahia e Maranhão), além de segmentos diversos de bens de capital, somando um montante de cerca de R$ 340 bilhões (Gomes, 2014). Muitos desses projetos não se concretizaram, mas em Pernambuco foram instalados a refinaria Abreu e Lima, a Petroquímica Suape e o Complexo Alpek-Polyester, no setor petroquímico, além de dois estaleiros, a Hemobrás, uma planta da farmacêutica Aché e o polo automotivo da Stellantis, já mencionados.

os grandes contratos do BNDES, reduzindo a participação de Pernambuco e revelando a fragilidade de estratégias excessivamente dependentes de megaprojetos, sem encadeamentos a montante ou a jusante com a indústria existente, ou articulação mais orgânica e sistemática com a base científica e tecnológica local que vá além dos projetos de *startups* apoiadas pelo fundo Inovar-PE.

A outra metade do copo meio cheio reside nas oportunidades que esses investimentos "estruturadores" possibilitam para a consolidação do sistema de inovação pernambucano. Transferência de tecnologia via joint ventures ou simples cooperação de P&D entre empresas estrangeiras e locais fazem parte das conhecidas estratégias que impulsionaram o "milagre econômico" nos países asiáticos desde meados do século XX (Lee, 2016; Schiller; Lee, 2015; Jabbour; Gabrielle, 2021). O sistema de inovação e o estado como um todo podem dar um salto de qualidade com a incorporação de tais estratégias na agenda governamental. Os investimentos estruturantes que se implantaram no estado nos últimos 15 anos constituem fatores preciosos para a mudança desejada. Articulação com a base de CT&I pernambucana, bem como inserção de elementos explícitos apontados nos programas de reestruturação da base produtiva em direção a uma economia mais integrada e conhecimento-intensiva, tem na cooperação entre capitais externos, capitais locais e academia importante alicerce. Difícil, sim, mas as experiências do SENAI Park e do CIn/UFPE mostram que não é impossível levantar expectativas sobre mudança de visão e busca de planejamento com foco.

Vivemos uma nova grande onda técnico-produtiva em que a manufatura avançada, IA, IoT e biotecnologia abrem oportunidades também para economias periféricas. Pernambuco, apesar de limitada inserção mostra que dispõe de recursos concretos e pode avançar nesse cenário. Assim, merecem destaque, além do SENAI Park e suas iniciativas em hidrogênio verde, com Siemens, White Martins e CTG Brasil, que apontam para transformar Suape em polo estratégico para a transição energética, as promissoras parcerias entre Moura, Stellantis e Volkswagen, que visam aprimorar baterias de lítio, assim como os já mencionados INCTs, centros de excelência em IA e unidades Embrapii no Estado, expressivos da capacidade tecnológica e científica do estado e da disposição da comunidade acadêmica em cooperar com o setor produtivo. Muito trabalho ainda a ser feito situa-se no campo da coordenação e da articulação com o setor produtivo local, assim como na ampliação da capacidade de captação de recursos de fontes estruturantes, como o FNDCT e a Finep. Associar essas iniciativas à base científica e tecnológica existente pode sustentar um robusto ciclo de desenvolvimento que aponta para a mudança que se deseja na estrutura econômica e social pernambucana, aliando mercados a sustentabilidade e a homogeneização social. Não é

demais lembrar que baixos salários travam o crescimento, restringem a dimensão do mercado interno, limitam a competitividade das empresas e bloqueiam o crescimento do PIB estadual como um todo.

Não se trata de escolher apenas alguns setores, mas de integrar atividades tradicionais e emergentes a um projeto competitivo e social e ambientalmente responsável. Esse é atualmente um importante desafio do estado que pode ser enfrentado com a implementação efetiva de planejamento em direção à superação do rotinismo e arcaísmo como projeto, aproximando os valiosos componentes do sistema de inovação que existem e aguardam os impulsos derivados da agência coordenadora de lideranças governamentais e não governamentais. Cabe aos governantes, reconhecer a importância de tirar proveito de fases favoráveis da atual revolução tecnológica, da política federal de desenvolvimento industrial baseada em missões, de instrumentos de fomento existentes, da diversidade da estrutura industrial recente e das vantagens locacionais que o estado oferece a novos investidores, com uma visão de integração institucional entre desenvolvimento e cadeia inovativa, com políticas orçamentárias plurianuais evitando bruscas descontinuidades. Reconhecer também, e especialmente, a base técnico-científica já construída e suas perspectivas de ampliação como fator determinante na reversão da histórica dissociação entre esta e o desenvolvimento de Pernambuco.

6. À GUISA DA CONCLUSÃO

Na forma de questionamento como subtítulo de seu livro "Realismo capitalista", o pensador Mark Fisher (2020) nos fez enxergar cruamente as contradições do capital com a frase "é mais fácil imaginar o fim do mundo do que o fim do capitalismo". Nesse pequeno grande livro, o filósofo e crítico cultural britânico nos provoca a contestar a ideia tão consolidada no chamado "ocidente" de que "não existe alternativa". Se a história não tem fim e se imaginação pode ainda ser uma qualidade intrínseca à condição humana, há espaço para acreditar que o moinho contemporâneo, tributário da sociedade canavieira, pode ser ajustado para acionar outras matérias, mais intensivas em conhecimento e trabalho qualificado, reduzindo as históricas desigualdades nessas terras pernambucanas.

A trajetória histórica aqui apresentada mostra que Pernambuco foi capaz de construir pioneiramente instituições de ciência e tecnologia que se mostram resistentes e vigorosas e atrair investimentos estratégicos, apesar da resiliência do núcleo duro da economia e da sociedade embrenhado no "arcaísmo como

projeto". Observamos também que se deve a esse projeto o desinteresse de governantes e capitais locais e o consequente limitado impacto positivo desses esforços. Não é de se surpreender a ausência de uma estratégia de longo prazo e a dependência por investimentos decididos estranhamente ao estado em ciclos de megaprojetos sobre os quais não se exigem contrapartidas. O peso desse projeto é considerável, provoca fricções de grande magnitude nos projetos modernizantes. Mas o acúmulo de capacidade científica, o declínio persistente das receitas do sistema sucroalcooleiro no PIB estadual (Guimarães Neto; Oliveira, 2018), a emergência de uma mentalidade empresarial fundada em setores estimulados pela revolução digital e o crescimento da população com formação de nível superior (pessoas com 25 anos ou mais com ensino superior completo saltou de 5,5% em 2000 para 14% em 2022, segundo o IBGE, censos demográficos) são fatores que oferecerem uma nova oportunidade aos pernambucanos.

Enfrentar o desafio de transformar esses fatores em vetor efetivo de desenvolvimento parece factível aos olhos de hoje, articulando uma aliança de atores comprometidos com a modernização com mudança, parafraseando Furtado. Mapear os componentes do sistema pernambucano de inovação, os agentes interessados na mudança, seus interesses e os conflitos que enfrentam diante dos agentes com poder político para neutralizar seus objetivos são aspectos que devem ser reconhecidos como partes fundamentais integrantes de um planejamento estratégico efetivo, que se projete no longo prazo, em etapas consecutivas expressas em políticas e programas consistentes, infraestruturas tecnológicas e produtivas robustas, governança multissetorial eficiente e investimentos orientados por missões sociais, ambientais e produtivas.

O desafio atual é construir a governança essencial para desencadear essa transformação. Um dos mais importantes agentes para impulsionar esse esforço nos parece ser a comunidade científica, cuja capacidade acumulada e caráter secular têm, por princípio, o predicado fundamental de agregar os diferentes interesses. Transformar esse princípio em ação é mais uma função que esperamos da academia. Lideranças acadêmicas visionárias articulam interesses em torno de objetivos comuns de modo a superar, sem desconhecer, objetivos imediatistas e particulares. Compreendemos que se trata de desafio de grandes proporções, ainda mais no contexto da formação socioespacial em que se originou o estado de Pernambuco e sua capital. Entretanto, se o passado revela derrotas sucessivas ao projeto modernizador, há que se notar também períodos de florescimento, como o que se vislumbra atualmente. O cenário presente oferece oportunidade de reposicionar Pernambuco na economia do conhecimento e a consolidação do sistema pernambucano de inovação.

Referências

ALBUQUERQUE, E. National Systems of innovation and non-OECD Countries: Notes about a Rudimentary and Tentative 'Typology'. *Brazilian Journal of Political Economy*, n. 19 v. 4, p. 35-52, 1999.

ANDRADE, M. C. Espaço e tempo na agroindústria canavieira de Pernambuco. Estudos *Avançados*, v. 15, n.43, pp. 267-280, 2001.

ARTHUR, B. Positive Feedbacks in the Economy. *Scientific American*, v. 262, n. 2, pp.92-

99, 1990.

CARDOSO, F. H.; FALETTO, E. *Dependência e desenvolvimento na América Latina*: ensaio de interpretação sociológica. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1970.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *E-book de Avaliação Estratégica dos INCTs*. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2026.

CPI-FINOR. *Relatório Final*. Brasília, Câmara dos Deputados, 2001. Disponível em: ‹https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes.- temporarias/parlamentar-de-inquerito/51-legislatura/cpifinor/relatoriofinal.pdf›. Acesso em: 5 jul. 2026.

DAVID, P. A. Clio and the Economics of QWERTY. *The American Economic Review*, v. 75, n. 2, p. 332-337, 1985.

EDQUIST, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. *In:* FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press, 2005, p. 181-208.

EISENBERG, P. *Modernização sem mudança*: a indústria açucareira em Pernambuco, 1840-1910. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FAGERBERG, J. Innovation: A Guide to the Literature. *In:* FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press, 2005, p. 1-26.

FERNANDES, A. C.; MESQUITA, F. *Regional Inequalities, Dependency, and Knowledge Base*: Notes on the Enduring Challenges to Brazilian Development. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, v. 23, n. 00, p. 1-37, 2026. Disponível em: ‹https://doi.org/10.20396/rbi.v23i00.8675449. Acesso em: 5 jul. 2026.

FERNANDES, A. C. de A.; SOUZA, B. C. de; SILVA, A. S.; LIMA, J. P. R. Proximidade geográfica ainda importa para inovação? Considerações baseadas na interação universidade-empresa em contexto periférico. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 25, n. 1, 2023. Disponível em:

‹https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202310pt›. Acesso em: 5 jul. 2026.

FERNANDES, A. C.; SOUZA, A. do V. Inovar para quê? Trajetória recente da oferta e demanda por inovação na indústria pernambucana. *In:* ARAUJO, T. B. de; ARAUJO, T. P. de (Org.). *Socioeconomia pernambucana*: mudanças e desafios. Recife, CEPE Editora, pp. 139-159, 2018.

FERNANDES, A. C.; SILVA, A. S.; SOUZA, B. C. Demanda e oferta de tecnologia e conhecimento em região periférica: a interação universidade-empresa no Nordeste brasileiro *In:* Suzigan, W.; ALBUQUERQUE, E. da M. e; CARIO, S. A. F. (Org.). *Em busca da inovação*. Interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica Editoria, 2011. p. 341- 402.

FRANK, A. G. [1976]. *Acumulação dependente e subdesenvolvimento*: repensando a teoria da dependência. São Paulo: Brasiliense, 1980.

FRAGOSO, J.; FLORENTINO, M. [1993]. *O arcaísmo como projeto*: mercado atlântico, sociedade agrária e elite mercantil em uma economia colonial tardia. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 2001.

FURTADO, C. [1990]. O subdesenvolvimento revisitado. *Economia e Sociedade*, v. 1, n. 1, p. 5-19, 2016. Aula Magna proferida por ocasião da concessão do Título de Doutor Honoris Causa pela Unicamp, 21/08/1990. Disponível em: ‹https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/864330›. Acesso em: 5 jul. 2026.

FURTADO, C. [1959]. *Formação econômica do Brasil*. São Paulo, Editora Nacional, 1980.

FURTADO, C. *O mito do desenvolvimento econômico*. Paz e Terra, 1974

Furtado, C [1978] *Criatividade e dependência na civilização industrial*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

GALVÃO, O. J. A economia de Pernambuco: da longa estagnação a um novo ciclo de crescimento sustentado. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 46, n. 3, p. 131-154, jul-set, 2015.

GOMES, G. M. Macroeconomia do Nordeste: tendências, desafios e perspectivas da dinâmica da economia do Nordeste e seus determinantes e das mudanças na estrutura produtiva regional. *In:* BNB, *Estudos prospectivos sobre o desenvolvimento do nordeste*, 2014. Mimeografado.

GUIMARÃES NETO, L.; OLIVEIRA, F. L. A dinâmica da economia e transformações relevantes. *In:* ARAÚJO, T. B.; ARAÚJO, T. P. *Socioeconomia pernambucana*: mudanças e desafios. Recife: CEPA, 2018.

JABBOUR, E.; GABRIELE, A. *China*: O socialismo do século XXI. São Paulo: Boitempo, 2021.

LEE, J.-W. The *Republic of Korea's Economic Growth and Catch-up*: Implications for the People's Republic of China. ADBI Working Paper 571. Tokyo: Asian Development Bank Institute, 2016. Disponível em: ‹http://www.adb.org/publications/republic-korea-economic-growth-catch- up-implications-prc/›. Acesso em: 5 jul. 2026.

LIMA, J. P. *et al*. Economia de Pernambuco: transformações recentes e perspectivas no contexto regional globalizado. *Documentos técnico-científicos*, UFPE, 2007.

MARINI, R. M. (1973). Dialética da dependência.germinal: *Marxismo e Educação em Debate*, Salvador, v. 9, n. 3, pp. 325-356, 2017.

MARIUTTI, E. B. *Immanuel Wallerstein e a crítica à modernidade*: impensar as ciências sociais. Campinas, Unicamp, Instituto de Economia, 2021. (Texto para discussão n. 407).

MAZZUCATO, M. *Mission Economy*: A Moonshot Guide to Change Capitalism. New York, Harper Business, 2021, 272 p.

MELO, C. P. Disponível em: <https://blogdecelsopdemelo.wordpress.com/2025/12/22/22-12-2025-brasil-do-arquipelago-ao-continente/>. Acesso em: 5 jul. 2026.

NELSON, R.; ROSENBERG, N. Technical Innovation and National Systems. *In:* Nelson, R. (Ed.) *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. Oxford and New York, Oxford University Press, 1993, p. 3-27.

OLIVEIRA, F. (1972). *Crítica à razão dualista*: o ornitorrinco. Boitempo, 2013.

PINHO, M. FERNANDES, A. C. Relevance of University-Industry Links for Firms from Developing Countries: Exploring Different Surveys. *In:* SUZIGAN, W. *et al.* (Org.). *Developing National Systemas of Innovation*. University-Industry Interactions in the Global South. Cheltenham, Edward Elgar, 2015, p. 145-163.

PRADO JUNIOR, C. (1945.) *História econômica do Brasil*. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1981.

SANTOS, M. Sociedade e espaço: a formação social como teoria e como método. *Boletim Paulista de Geografia*, 1, n. 9, p. 81-100, 1977.

SANTOS, M. [1996]. *A natureza do espaço*: técnica e tempo. *Razão e emoção*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

SCHILLER, D; LEE, K. Are University-Industry Links Meaningful for Catch-up? A Comparative Analysis of Five Asian Counttries. *In:* SUZIGAN, W. *et al.* (Org.). *Developing*. National Systemas of Innovation. University-Industry Interactions in the Global South. Cheltenham, Edward Elgar, 2015, pp. 55-92.

SINGER, P. *Desenvolvimento econômico e evolução urbana*. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1968.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. The Underestimated Role of Universities for the Brazilian System of Innovation. Brazilian *Journal of Political Economy*, n. 31, v. 1, p. 3-30, 2011.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. Interactions between Firms and Universities in Brazil: A Historical Perspective. *Annals of Globelics, 2008, Week of Science, Technology and Innovation*. Cidade do México, p. 22-26, Sept. 2008.

WALLERSTEIN, I. *The Politics of the World-Economy*: The States, the Movements and the Civilizations. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

CAPÍTULO

18

Ecossistema de Inovação do Piauí: ações estruturantes e perspectivas em capital humano

Marina Bezerra da Silva
Helano Diógenes Pinheiro
Eliciana Selvina Ferreira Mendes Vieira
Adriano Olivier de Freitas e Silva

1. Introdução

O Brasil tem ocupado posições intermediárias nos *rankings* de inovação mundial, com destaque em algumas áreas, como produção científica, mas apresentando lacunas em outras dimensões, como produção tecnológica ou transferências de tecnologia. Essa assimetria entre capacidade científica e conversão tecnológica é ainda mais pronunciada quando se considera a dimensão de países continentais, como no caso brasileiro, com suas respectivas dinâmicas socioeconômicas regionais.

Para que se consiga uma análise mais efetiva, é necessário analisar os indicadores subnacionais em escala regional, estadual e local, considerando as diferentes realidades, pois as desigualdades territoriais afetam de modo distinto o desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo (Asheim; Gertler, 2006; Boschma; Martin, 2010; Hofstede *et al*., 2010; Howells, 2005). Assim, a análise subnacional permite identificar assimetrias, potencialidades e desafios específicos, além de conectar as ações locais aos parâmetros nacionais, especialmente, às diretrizes da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI).

Contudo, os indicadores de inovação, a despeito dos desenhos teóricos, metodológicos e empíricos, normalmente são aplicados a contextos nacionais, como é o caso daqueles gerados na Pesquisa de Inovação (PINTEC), adaptação brasileira

do *Community Innovation Survey* (CIS), e do Índice Global de Inovação (IGI), que fornece a posição relativa do país no contexto mundial.

A compreensão dos processos de inovação não pode se restringir à lógica dos sistemas nacionais (Kafouros; Mavroudi, 2024; Lundvall, 2007; Nelson, 1993). Os contextos regionais podem afetar de forma desigual o desenvolvimento nas diversas regiões do país (Cooke, 2001; Cooke *et al*., 1998; Lau; Lo, 2015), o que torna imperativa a análise da dinâmica dos sistemas regionais e subnacionais de inovação.

A trajetória institucional em Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) pode ser compreendida pela ótica do ecossistema de inovação. Para Granstrand e Holderson (2020), esses ecossistemas envolvem atores, atividades, artefatos, instituições e relações que influenciam o desempenho inovador. Assim, o ecossistema de inovação pode ser entendido como uma articulação dinâmica entre atores, instituições, políticas e ambientes voltados à geração e aplicação de conhecimento e que tendem a repercutir sobre o desempenho inovador.

Nesse sentido, o ecossistema de inovação em suas diferentes identidades territoriais, pode ser entendido como um aglomerado de atores, instituições, políticas e ambientes que interagem de forma interdependente para gerar e aplicar conhecimento a fim de atender a diferentes demandas sociais. Contrapõe-se, assim, a uma abordagem meramente normativa, pressupondo qualificadores como dinamicidade e adaptabilidade de natureza relacional.

Para a construção de um Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (SCTI), é necessária a consolidação de diferentes estruturas: institucional, financeira e humana (Cooke, 2018; Ranga, 2018). Neste capítulo, especificamente, focou-se em indicadores referentes à formação de recursos humanos, com justificativa na premissa de que a pesquisa científica, o desenvolvimento tecnológico, a absorção e o uso do conhecimento dependem do compartilhamento de valores que reverberam no ambiente social e organizacional (Migdadi, 2022).

Sob o ponto de vista das assimetrias no ambiente nacional e respectivas dinâmicas sub-regionais, por exemplo, o estado de São Paulo representa o Brasil no *Innovation Cluster Ranking*, na posição 49ª (WIPO, 2005), sendo, entretanto, um recorte que evidencia a concentração do desempenho inovador no país. Entre os estados nordestinos, o Piauí encontra-se nas últimas posições na quantidade de depósito de patentes (Silva *et al*., 2022), sugerindo um número reduzido de mestres e doutores capacitados para atuar na produção tecnológica inovadora, em comparação com os demais estados. Assim, seguindo a lógica do fortalecimento da área, é necessário o incentivo à inovação por meio de políticas específicas (Silva; Pinheiro; Camargo, 2021).

O estado do Piauí vem implementando ações que visam melhorar seu desempenho inovador, sua produção tecnológica e os processos de empreendedorismo, contudo, em uma iniciativa bastante recente. Em 2021, foi aprovada a Lei de Inovação do Estado do Piauí (Piauí, 2021a). Entre os anos 2015 e 2023, o Instituto Federal do Piauí (IFPI) investiu na formação de recursos humanos na área de propriedade intelectual, o que repercutiu positivamente sobre seus números em proteção da propriedade intelectual (IFPI, 2018a, 2018b). Por sua vez, a Universidade Federal do Piauí (UFPI) e a Universidade Estadual do Piauí (UESPI) avançaram na oferta de programas de pós-graduação, inclusive, com a implantação do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT), Ponto Focal UFPI, em 2018 (UFPI, 2026).

A abordagem da Hélice Tríplice (Etzkowitz; Zhou, 2017) é utilizada para articular a ação dos principais tipos de atores envolvidos no processo de inovação regional, podendo ser representada por: (i) crescimento do ensino superior com expansão da graduação e da pós-graduação (hélice Academia) (INPI, 2025a; CAPES, 2025); (ii) ampliação da estrutura estadual relacionada à CTI, com destaque para a Fundação de Amparo à Pesquisa do Piauí (FAPEPI) (FAPEPI, 2025) e a criação da Secretaria de Inteligência Artificial, Economia Digital, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Piauí (SIA) (Piauí, 2024a) (hélice Estado); e (iii) embora o setor produtivo permaneça vinculado a atividades tradicionais, há um avanço significativo na geração de *startups* (hélice Empresas) (Sebrae *Startup*, 2026).

Mais recentemente, houve ações como: a criação da Investe Piauí (Investe Piauí, 2026), agência que conecta investidores ao potencial do estado, promovendo inovação, infraestrutura e sustentabilidade; a implantação de um programa de aceleração chamado *Startup* Piauí (*Startup* Piauí, 2026; Piauí, 2025a; 2025b); implantação do Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual (PPI), pelo IFPI (IFPI, 2026; 2025a; 2025b).

Identificam-se ações focadas na parceria universidade-empresa, como, por exemplo, um esforço realizado entre IFPI e Centro das Indústrias do Piauí (CIEPI), visando ao desenvolvimento de tecnologias aplicadas às indústrias a partir do conhecimento difundido no Mestrado de Engenharia de Materiais (CIEPI, 2026; IFPI, 2022); além disso, o fomento ao empreendedorismo inovador, por meio de programas do Governo do Estado e do Governo Federal, entre outras ações.

Dado esse contexto de transformação institucional no estado, a análise do ecossistema de inovação do Piauí oferece uma oportunidade analítica para compreender como estados periféricos constroem capacidade inovativa a partir da dimensão do capital humano, a ser compreendida à luz dos *frameworks* de sistemas regionais de inovação e ecossistemas, como dimensão central para a

consolidação da capacidade científica, tecnológica e inovativa estadual (Cooke, 2018).

Assim, este capítulo objetiva apresentar as principais ações estruturantes do ecossistema de inovação do estado do Piauí, discutir um panorama geral dos indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) e aprofundar a análise dos indicadores de capital humano, compreendidos como dimensão central para a consolidação da capacidade científica, tecnológica e inovativa estadual.

Para tanto, o capítulo segue com uma seção metodológica, descrevendo as fontes dos dados e a estratégia analítica adotada. Na sequência, é apresentada a posição do estado nos *rankings* de inovação, além da análise do investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Em seguida, são apresentados indicadores relacionados à formação de pessoal no estado. Finalmente, são descritas as principais ações estruturantes da área de inovação nos últimos anos, seguidas de discussão e considerações finais.

2. Metodologia

Este estudo utilizou-se de dados secundários para analisar o desenvolvimento do sistema estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI). A abordagem metodológica é principalmente descritiva (Cooper; Schindler, 2016), visando apresentar e discutir indicadores gerais referentes à posição do estado em ciência, tecnologia e inovação, formação de capital humano, bem como as ações e estratégias mais recentes do ecossistema de inovação piauiense. A opção de maior detalhamento dos indicadores referentes à formação de capital humano deveu-se à tendência de efeito transversal destes sobre os demais indicadores de inovação (CNI FIEC, 2025).

A coleta de dados ocorreu em setembro de 2025. Os indicadores abordados foram extraídos a partir de índices de inovação nacionais, sendo utilizados:

1. Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento (IBID), do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI);

2. Índice de Inovação dos Estados, da Confederação Nacional da Indústria (CNI), Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), Observatório da Indústria Ceará;

3. Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação, do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação;

4. Geocapes – Sistema de Informações Georreferenciadas, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);

5. Observatório da Pós-Graduação do Brasil, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);

6. Dados da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI).

O período considerado, em geral, contemplou os anos entre 2020 e 2025. A partir dos indicadores definidos, mesclaram-se as fontes de dados, bem como seus pilares e dimensões componentes, informações extraídas de relatórios acerca dos indicadores, além de informações documentais retiradas dos sites das próprias instituições localizadas no estado do Piauí ou federais para as devidas discussões acerca do ecossistema inovador em questão.

Finalmente, também foram apresentadas algumas ações mais recentes que têm estruturado e impactado o ecossistema de inovação piauiense. Essa etapa foi realizada a partir da literatura científica, de documentos, de sites institucionais e de consulta à base de dados de propriedade intelectual do INPI (INPI, 2026), para melhor compreensão das ações realizadas.

3. Indicadores de análise do caso do Piauí

Apresenta-se a posição do Piauí em relação à SCTI, bem como o panorama geral do estado na formação do capital humano, ao longo dos últimos anos.

3.1. Panorama geral do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (SCTI) do Piauí

Para analisar a inovação no estado do Piauí, foram utilizados alguns indicadores nacionais e evidências estaduais para a discussão. Assim, apresenta-se, na Tabela 1, a posição do estado nos *rankings* do IBID (INPI, 2025a; 2025b) e da CNI FIEC (2025), entre os anos 2021 e 2025.

Tabela 1 – Posição do estado do Piauí nos *rankings* nacionais de inovação, 2021-2025

Ano	2021	2022	2023	2024	2025
Posição no *ranking* do IBID	19°	18°	18°	18°	18°
Posição no *ranking* do Índice de Inovação dos estados – CNI FIEC	20º	21º	21º	20º	19º

Fonte: Adaptado do INPI (2025a; 2025b) e da CNI FIEC (2025).

No *ranking* de estados do Brasil do IBID, o Piauí vem ocupando a 18ª posição desde 2022, indicando estabilidade na série histórica. De modo geral, está posicionado à frente de algumas unidades federativas do norte e nordeste brasileiros, não apresentando grande oscilação em sua posição ao longo dos últimos anos. Em uma perspectiva correlata, no *ranking* do Índice de Inovação dos Estados da CNI FIEC (2025), o Piauí ocupou em 2025 a 19ª posição, havendo evolução de duas posições em relação ao ano de 2023.

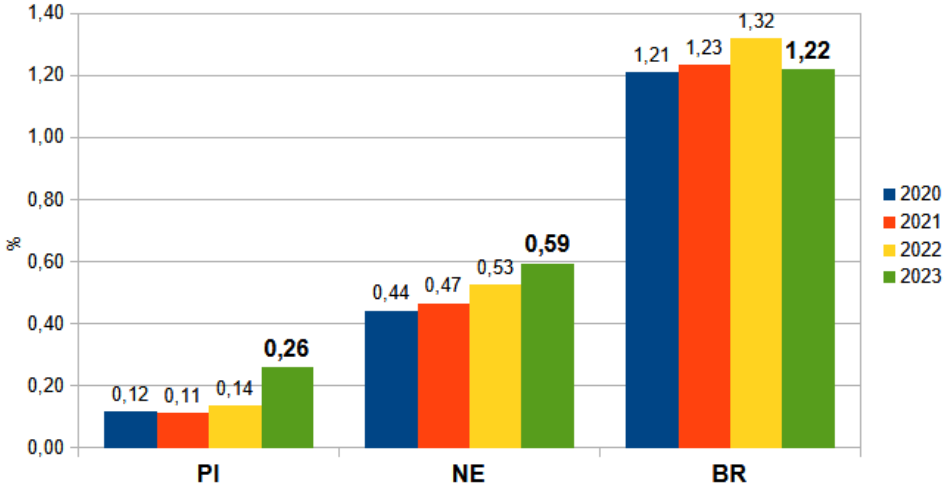
Embora as diferenças de posição nos *rankings* possam ser associadas a elementos e pesos distintos da composição desses índices, revela-se um sistema de inovação relativamente incipiente, com fragilidades em muitos de seus elementos componentes, requerendo uma discussão dos indicadores para identificar quais ações podem oferecer maiores perspectivas de impacto. Nesse sentido, a seguir apresenta-se o Gráfico 1, com o percentual de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em relação às receitas totais do Governo do Estado entre 2020 e 2023, num comparativo com a região Nordeste e com o país.

A análise dos dispêndios em Pesquisa e Desenvolvimento em relação às receitas totais indica que, entre 2020 e 2023, o Piauí apresentou crescimento de 0,12% em 2020 para 0,26% em 2023, ampliando o investimento. Entretanto, mesmo com esse avanço, o percentual piauiense ainda não se aproxima do percentual da região Nordeste, que ponderou de 0,44% para 0,59% entre 2020 e 2023, nem do percentual do Brasil no mesmo período, que oscilou 1,21% em 2020 para 1,22% em 2023.

Tal crescimento no estado do Piauí pode estar relacionado à dimensão política. O Governo do Estado, por meio de diferentes programas, promoveu aumento de 105%, quando comparado 2020-2023 (MCTI, 2025). Uma possibilidade a ser descartada quanto à perspectiva de crescimento dos investimentos é a dinâmica da complexidade econômica,[1] em que quanto maior a complexidade econômica maior o investimento em P&D (Hidalgo; Hausmann, 2009), visto que, no cenário no estado, entre 2020-2023, há um indicador regressivo: 2020 (0,0835), 2022(0,0433) e 2023 (0,000), havendo melhora na complexidade em 2024 (0,0387), segundo os levantamentos da DataViva (2026).

1. Complexidade econômica ou Índice de Complexidade Econômica "mede o nível de conhecimento de uma sociedade, expresso nos produtos que ela fabrica". O índice é calculado a partir de "informações sobre o grau de diversificação e complexidade da cesta de exportações de um país. Países que possuem grande diversidade de conhecimento produtivo, especialmente conhecimento especializado complexo, são capazes de produzir grande variedade de produtos sofisticados" (Harvard University, 2026).

Gráfico 1 – Percentual dos dispêndios em P&D em relação às receitas totais do Governo do Estado do Piauí, do Nordeste e do Brasil, 2020-2023



Fonte: Adaptado do MCTI (2025).

De modo geral, o ecossistema estadual de inovação piauiense ainda enfrenta desafios relevantes na capacidade de mobilizar recursos para pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação. Assim, permanece a perspectiva central, que é transformar o recente avanço em uma trajetória inovadora cada vez mais sustentada.

Devido à transversalidade sobre os demais indicadores, a análise do capital humano pode fornecer uma perspectiva de base para construção da institucionalidade e desenvolvimento organizacional no SCTI do Piauí, sendo, por isso, escolhido para análise neste estudo, com detalhamento no próximo item.

3.2 Capital humano no SCTI do Piauí

Segundo o modelo de Etzkowitz e Zhou (2017), a chamada "Hélice Tríplice" corresponde a um condutor do desenvolvimento dos processos de inovação, considerando a universidade, o governo e a indústria como protagonistas de um arranjo colaborativo. Nesse modelo, a presença da universidade é relativamente fortalecida, participando como geradora de conhecimento aplicado, promotora de empreendedorismo acadêmico e de transferência de tecnologia. Dessa forma, a universidade equivale aos outros dois atores, contribuindo tanto para a formação de recursos humanos, como também para a criação de novos mercados e empresas.

Como dimensão de análise, a formação de Capital Humano para Ciência, Tecnologia e Inovação no Estado do Piauí é um dos principais elementos que proporcionam a capacidade de inovação de um ecossistema (INPI, 2025a), sendo um indicador presente em todas as metodologias relacionadas à inovação.

Sem negligenciar as demais, acredita-se que essa dimensão forneça estrategicamente a base para o aperfeiçoamento do sistema estadual de CTI. Desse modo, a seguir, identificam-se as subdimensões que compõem o capital humano nas diferentes metodologias de indicadores considerados, iniciando pelo pilar Capital Humano e pelas dimensões Educação Básica, Ensino Superior e P&D do IBID (INPI, 2025a; 2025b) (Tabela 2).

Tabela 2 – Capital humano, Educação Básica, Ensino Superior e P&D no Piauí, no Nordeste e no Brasil, 2025

	Capital Humano	Posição no ranking nacional (Brasil)	Educação Básica	Posição no ranking nacional (Brasil)	Ensino Superior	Posição no ranking nacional (Brasil)	P&D	Posição no ranking nacional (Brasil)
Piauí	0,167	18°	0,391	16°	0,080	18°	0,030	24°
Nordeste	0,137	5°	0,252	5°	0,058	5°	0,103	3°
Brasil	0,298	-	0,470	-	0,238	-	0,185	-

Fonte: Adaptado do INPI (2025a; 2025b).

Em relação ao pilar Capital Humano do IBID 2025, observa-se que o estado do Piauí apresenta uma média melhor que a da região Nordeste e mais baixa do que a média nacional. Quando analisadas as dimensões Educação Básica e Ensino Superior, tem-se o mesmo panorama, com médias superiores às do Nordeste e inferiores às nacionais. Destaca-se que a métrica para o ensino superior cai consideravelmente em relação à da educação básica tanto no caso do Piauí quanto na região Nordeste e no país.

Por outro lado, em relação à P&D, os resultados estão em contraponto ao desenho de Becker (1975), visto que o capital humano não tem se transformado em uma variável que traduza ou estimule o aumento no investimento produtivo e tecnológico. Os resultados do Piauí relatados na Tabela 2 apresentam uma média abaixo dos resultados nordestinos e da média nacional. Destaca-se que, no tocante à dimensão P&D, o estado encontra-se apenas na 24ª posição, entre as 27 unidades federativas do país.

Tal resultado indica que o Piauí, a despeito dos avanços educacionais macroestruturais, em especial na educação básica, não foi integralmente capaz de

valorizar o capital humano e articulá-lo com o capital produtivo, condição que o caracteriza com uma perspectiva inovadora incipiente. Tal condição indica a necessidade de um esforço estratégico dos atores no ambiente.

A seguir, apresentam-se, na Tabela 3, o pilar Conhecimento e Tecnologia e as dimensões Criação de Conhecimento, Impacto do Conhecimento e Difusão do Conhecimento.

Tabela 3 – Conhecimento e Tecnologia e criação, impacto e difusão do conhecimento no Piauí, no Nordeste e no Brasil, 2025

	Conhecimento e tecnologia	Posição no ranking nacional (Brasil)	Criação de conhecimento	Posição no ranking nacional (Brasil)	Impacto do conhecimento	Posição no ranking nacional (Brasil)	Difusão do conhecimento	Posição no ranking nacional (Brasil)
Piauí	0,142	9°	0,005	21°	0,276	3°	0,147	19°
Nordeste	0,115	3°	0,047	4°	0,128	3°	0,170	3°
Brasil	0,213	-	0,184	-	0,193	-	0,263	-

Fonte: Adaptado do INPI (2025a; 2025b).

A análise do pilar Conhecimento e Tecnologia demonstra que o Piauí se posiciona com uma média superior à da região Nordeste e inferior à do país. Além disso, o estado ocupa posição de destaque em relação a esse pilar, ocupando a 9ª colocação, dentre as 27 unidades federativas.

Por sua vez, a análise das dimensões componentes do pilar Conhecimento e Tecnologia releva que: em relação à Criação do Conhecimento e à Difusão do Conhecimento desenvolvido, o Piauí posiciona-se abaixo da média do Nordeste e do Brasil. Por outro lado, em relação à dimensão Impacto do Conhecimento, o Estado tem média acima da regional e da nacional, sendo o 3° entre todas as unidades federativas e estando atrás apenas dos estados de São Paulo e de Santa Catarina.

Para melhor detalhamento do resultado, mediante as especificidades, levantou-se a composição das dimensões Criação de Conhecimento, Impacto do Conhecimento e Difusão do Conhecimento (INPI, 2025a), sendo:

- Criação do conhecimento: Produção científica bibliográfica em áreas tecnológicas; Impacto científico das publicações; Depósitos de Patentes de Invenção (PI) em termos *per capita*; Depósitos de Modelos de Utilidade (MU) em termos *per capita*; Patentes vigentes em termos *per capita*; Quantidade de *startups*; Quantidade de empresas inovadoras.
- Difusão de conhecimento: Exportações de alta e média-alta intensidade

tecnológica; Grau de diversificação das exportações de alta e média-alta intensidade tecnológica; Contratos de Transferência de Tecnologia averbados em termos *per capita* – cedente;

- Impacto do conhecimento: Depósitos de Patentes em agroindústria em termos *per capita*; Depósitos de Patentes em saúde em termos *per capita*; Depósitos de Patentes em biotecnologia em termos *per capita*; Empresas nacionais certificadas em gestão da qualidade (ISO 9001).

Verifica-se que o estado do Piauí não tem se destacado no indicador de criação e difusão do conhecimento, ou seja, em relação à produção científica, produção tecnológica, número de *startups*, exportações e/ou transferências tecnológicas, o que sugere ser necessária a ampliação de esforços nessas áreas e o que pode ser feito por meio da consolidação e ampliação dos programas e projetos em andamento e do estímulo às transferências de tecnologias no estado. Esforços recentes têm sido disseminados (Piauí, 2025c), mas ainda em um contexto incipiente.

Por outro lado, há um destaque em relação ao impacto do conhecimento que é desenvolvido, mais atrelado ao desenvolvimento de tecnologias e depósito de patentes na agroindústria, saúde e/ou biotecnologia. O resultado é condizente com o panorama do estado, em que sua capital se destaca como polo regional de saúde, havendo, também, relevante produção agroindustrial em diferentes regiões do Piauí. Assim, têm-se arranjos produtivos bem estabelecidos que podem e/ou tendem a absorver algumas tecnologias desenvolvidas no estado.

Um recorte específico dos índices de capacidade da CNI FIEC, relacionados à formação de pessoal, mais precisamente Capital Humano em nível de Graduação, Capital Humano em nível de Pós-Graduação e Inserção de Mestres e Doutores, demonstra que o Piauí se encontra posicionado entre as últimas federativas, no referido *ranking*, conforme apresentado na Tabela 4.

Em relação à Formação de Capital Humano qualificado para atuação nas áreas mais relacionadas ao desenvolvimento tecnológico (notadamente, Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), em nível de graduação, em 2025, o estado ficou na 25ª posição no país, sendo o último da região Nordeste (9ª posição).

Em relação à Formação de Capital Humano na Pós-Graduação (especialmente, nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), o Piauí encontra-se na 21ª posição no Brasil, sendo o 8° do Nordeste, panorama que se repete em relação à inserção dos Mestres e Doutores na indústria ou nos setores mais propensos à inovação tecnológica. Destaca-se que, conforme dados da Geocapes (2024), o estado apresenta um dos menores repertórios do Brasil na formação, em nível de pós-graduação, na área de Engenharia ou em áreas correlatas.

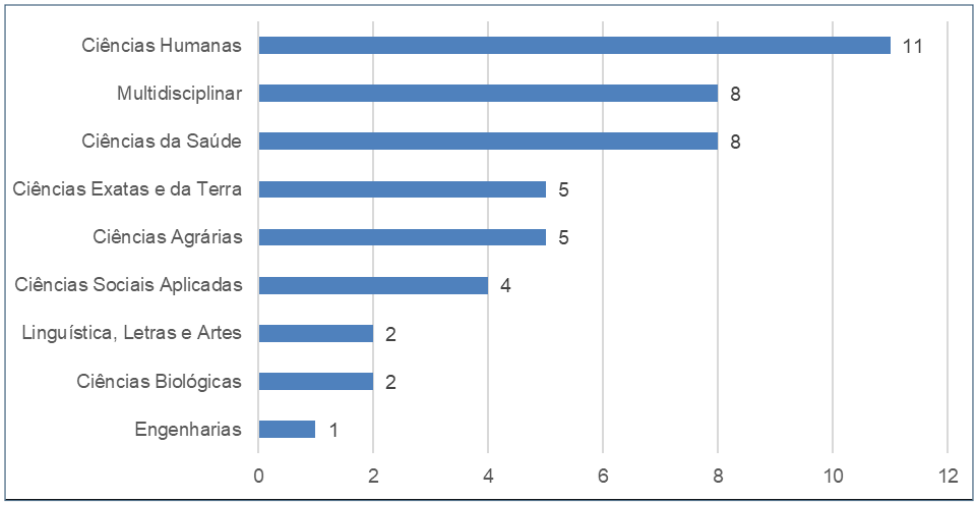
Tabela 4 – Formação de Capital Humano na Graduação, na Pós-Graduação e Inserção de Mestres e Doutores no Piauí, 2025

Fator considerado	Posição do Piauí no ranking nacional (Brasil)	Posição do Piauí no ranking regional (Nordeste)	Índice
Capital Humano – Graduação	25° no Brasil	9° no Nordeste	0,039
Capital Humano – Pós-Graduação	21° no Brasil	8° no Nordeste	0,150
Inserção de Mestres e Doutores	21° no Brasil	8° no Nordeste	0,001

Fonte: Adaptado da CNI FIEC (2025).

Assim, apesar das políticas de expansão do ensino superior e da interiorização da universidade pública, o Piauí ainda não sanou a contento a formação de profissionais nas áreas mais propensas ao desenvolvimento de novas tecnologias, sendo necessária uma estratégia de ampliação da oferta de cursos nessas áreas, em nível de graduação. De mesmo modo, tem-se grande limitação no quantitativo geral de programas de pós-graduação (PPG) nas áreas em questão, além da pouca inserção desses programas nas cidades do interior do estado. Portanto, além da limitação de cursos em tais áreas, há também grande dependência da capital, Teresina, e/ou de outros grandes centros educacionais fora do estado para tais formações.

Gráfico 2 – Distribuição de programas de pós-graduação por grande área no Piauí, 2024



Fonte: Geocapes (2025).
Nota – Em um detalhamento dos programas multidisciplinares, por meio do Observatório da Pós-Graduação do Brasil, da CAPES, identificou-se a presença de PPG nas áreas de Biotecnologia e de Materiais, que também apresentam grande potencial de inovação tecnológica.

Consequentemente, no que se refere à inserção de mestres e doutores, percebe-se que há grandes desafios, fazendo-se necessários instrumentos de estímulo e incentivo à inserção e ao aproveitamento do capital intelectual formado, visando melhor aproveitamento desse potencial. Em relação às grandes áreas do conhecimento dos 48 PPG, no estado do Piauí, apresenta-se o Gráfico 2, a partir de dados extraídos do sistema Geocapes.

A análise do quantitativo de programas de pós-graduação demonstra a concentração em algumas grandes áreas, tais como Ciências Humanas, totalizando 11 PPG, Multidisciplinar, com oito programas, e Ciências da Saúde, com oito. De modo geral, os dois primeiros grupos referem-se a programas mais relacionados a uma formação crítica, social e interdisciplinar. O terceiro, na área de saúde, correlaciona-se a uma relevante vocação do estado, notadamente, da capital, Teresina, que é um polo em saúde.

Há cinco programas em Ciências Exatas e da Terra, cinco em Ciências Agrárias e quatro em Ciências Sociais Aplicadas, que estão atrelados ao contexto piauiense, especialmente, ao seu potencial agropecuário e ao desenvolvimento regional.

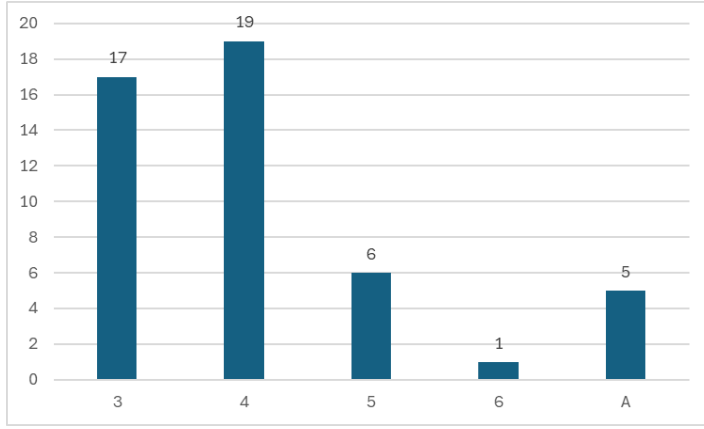
Finalmente, há baixa densidade em áreas como Ciências Biológicas, com dois programas, Linguística, Letras e Artes, com dois PPG, e Engenharias, com apenas um PPG.

De modo geral, mesmo considerando alguns programas mais relacionados às áreas de Biotecnologia e de Materiais entre os PPGs das áreas multidisciplinares, ainda há um panorama estadual com pequena oferta e presença de programas com maior potencial e foco em desenvolvimento de inovações tecnológicas, reduzindo a capacidade inovadora no Piauí. Desse modo, esse cenário indica uma grande assimetria em relação às áreas tecnológicas, bem como um gargalo na capacidade de geração mais intensiva de novas tecnologias a partir da pós-graduação.

O Gráfico 3 apresenta o panorama dos conceitos dos PPGs do estado do Piauí.

No que se refere à distribuição dos programas de pós-graduação por conceitos nas avaliações da CAPES (indicador que apresenta a qualidade dos PPG), tem-se um sistema em fase de consolidação. Há forte concentração nos conceitos 3 e 4, que englobam a maior parte dos programas e sugerem PPGs com funcionamentos regulares e qualidade adequada, mas que possuam desafios referentes à maturidade científica, produção qualificada e maior inserção.

Gráfico 3 – Número de programas de pós-graduação do Piauí por conceitos na avaliação da CAPES, 2024



Fonte: Adaptado da CAPES (2025).

Por outro lado, tem-se presença mais reduzida de programas de conceito 5, totalizando 6 PPGs, e de conceito 6, com apenas um PPG, além de não haver nenhum programa com conceito 7. Esse resultado sugere limitações na capacidade de geração de conhecimento, na formação de pesquisadores com inserção nacional e internacional e no impacto científico e tecnológico a partir do sistema atualmente estabelecido.

Apresenta-se, na Tabela 5, o número de bolsas concedidas por grandes áreas do conhecimento.

Tabela 5 – Número de bolsas concedidas pela CAPES por grandes áreas no estado do Piauí, 2024

Conceito dos PPG	N° de programas
Ciências Agrárias	159 (19,49%)
Ciências Humanas	154 (18,87%)
Multidisciplinar	154 (18,87%)
Ciências Exatas e da Terra	99 (12,13%)
Ciências da Saúde	87 (10,66%)
Linguística, Letras e Artes	41 (5,02%)
NI	40 (4,90%)
Ciências Biológicas	39 (4,78%)
Ciências Sociais Aplicadas	38 (4,66%)
Engenharias	5 (0,61%)

Fonte: Adaptado da CAPES (2025).

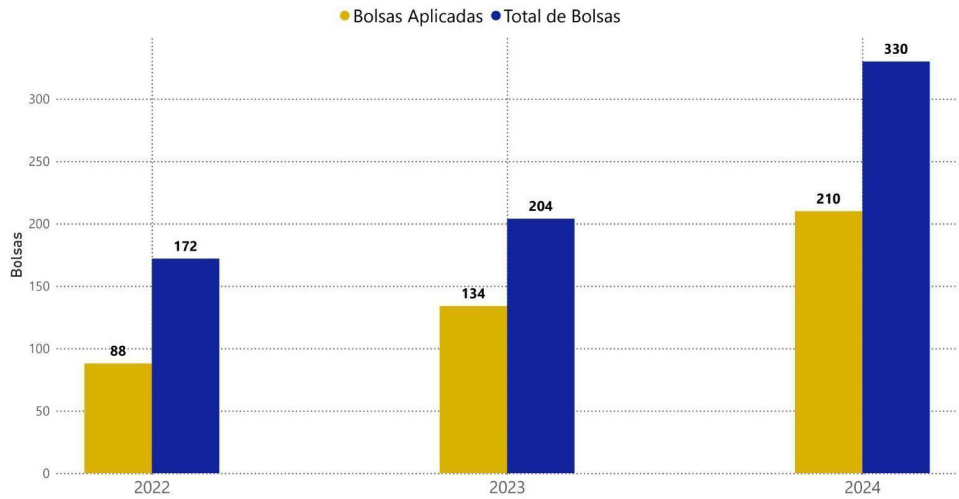
Mais de 50% das bolsas concedidas pela CAPES foram destinadas às áreas de Ciências Agrárias, Ciências Humanas e Multidisciplinar, que são campos tradicionalmente consolidados de conhecimento no sistema acadêmico estadual. Esse aspecto pode estar atrelado à priorização ou à maior capacidade de captação de bolsas por essas áreas, possivelmente atreladas à consolidação dos programas, à tradição institucional ou ainda à aderência às demandas regionais.

Em seguida, aparecem Ciências Exatas e da Terra (12,13%) e Ciências da Saúde (10,66%), compondo um segundo bloco, também relevante, enquanto as demais áreas apresentam participação mais reduzida.

Um fator importante, nesse caso, é a baixa participação de áreas estratégicas para o desenvolvimento tecnológico mais intensivo, como Engenharias (0,61%), além de percentuais modestos em Ciências Biológicas (4,78%) e Ciências Sociais Aplicadas (4,66%).

Esse cenário reforça relevante assimetria na alocação de recursos, que pode impactar diretamente a capacidade de geração de inovação tecnológica nos PPG do estado do Piauí. O menor direcionamento de bolsas para a área de Engenharias, em particular, indica um gargalo estrutural no fortalecimento de áreas-chave para a inovação tecnológica, indicando a necessidade de políticas mais direcionadas para equilibrar essa distribuição e impulsionar setores estratégicos do ecossistema de inovação. O Gráfico 4 apresenta a evolução do investimento em bolsas de pós-graduação por parte da FAPEPI.

Gráfico 4 – Bolsas na pós-graduação do estado do Piauí com o apoio FAPEPI, 2022-2024



Fonte: FAPEPI, 2025, p. 13.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí demonstrou uma expansão orçamentária, saindo de R$ 19,9 milhões em 2022 para R$ 35 milhões em 2024. O aporte advém do Tesouro Estadual, consolidando a política estadual de incentivo à CTI e o fortalecimento das ações finalísticas, com aumento da destinação de recursos para editais de bolsas, projetos de inovação e parcerias institucionais (FAPEPI, 2024; 2025).

No ano de 2024, foram concedidas 210 bolsas financiadas com recursos estaduais, correspondendo a 63,6% do total, destinadas à pesquisa aplicada nas áreas estratégicas de conhecimento estabelecidas pelo plano de governo do Estado. O investimento prioriza três eixos temáticos estratégicos: agropecuária, com foco na agregação de valor às cadeias produtivas, agroindústria, agricultura de precisão e melhoramento genético; meio ambiente, abrangendo energias limpas, mudanças climáticas e turismo sustentável; e tecnologia da informação, orientada à inovação em setores-chave como saúde, educação e finanças. Essa estratégia de fomento fortalece a capacidade científica local e alinha o Piauí a um cenário macro de oportunidades globais, em que inovação, sustentabilidade e transformação digital são vetores de competitividade. Esse desenho operacional reforça a capacidade da FAPEPI de articular políticas locais de CTI com as agendas nacionais e internacionais de desenvolvimento sustentável e de inovação (FAPEPI; 2025).

4. Contexto histórico-institucional e ações no sistema de CTI piauiense

O Piauí apresenta desenvolvimento tardio de seu sistema de CTI, com ensino técnico voltado a atividade industrial em 1954, no entanto, sua infraestrutura se inicia com o ensino técnico federal em 1967, seguido da universidade federal instalada em 1971 (UFPI, 2023a) e do ensino superior estadual, por meio da UESPI em 1986, uma Fundação de Amparo à Pesquisa em nível estadual (FAPEPI) em 1993, uma fundação de fomento à pesquisa e inovação (FADEX/UFPI) em 2005 e uma secretaria estadual voltada à inovação em 2024.

No caso da UFPI, o primeiro mestrado foi criado em 1991 (UFPI, 2017), na área de Educação. Já o primeiro doutorado foi instituído em 2006, em rede, com participação da UFPI, sendo a instituição com maior desenvolvimento em termos de pós-graduação no Piauí, com planejamento consistente e ações de parceria e internacionalização (UFPI, 2023b).

O contexto normativo-institucional piauiense é recente, com a publicação de uma

lei estadual de inovação (Piauí, 2021a) que estabelece as diretrizes para a articulação estadual das instituições voltadas à inovação. É nos anos recentes que se articulam estruturas públicas, além das instituições acadêmicas, para fomento da inovação.

4.1 Investe Piauí

O estado do Piauí promoveu, entre outras ações, a constituição de uma sociedade de economia mista em 2021, vinculada à Secretaria de Fazenda, com a denominação de Agência de Atração de Investimentos Estratégicos do Piauí, a Investe Piauí (Investe Piauí, 2026), com enquadramento aplicável às sociedades por ações. A Agência tem por objeto implantar, administrar, operar, explorar industrial e comercialmente os polos empresariais, centros logísticos, parques tecnológicos, portos marítimos e demais infraestruturas correlatas (Piauí, 2021b).

No ano de 2024, o Grupo Investe Piauí alcançou importantes conquistas no cenário econômico estadual, com a captação de 48 empresas que decidiram investir no estado. Em relação aos investimentos, o acumulado atingiu a expressiva marca de R$45 bilhões. Essas captações também se refletem na previsão de geração de empregos diretos com 24 mil postos de trabalho, além de um faturamento previsto de R$5,16 bilhões, contribuindo significativamente para a economia local (Investe Piauí, 2025, p. 8).

A criação e a atuação da Investe Piauí refletem o esforço recente do estado em estruturar instrumentos voltados para a atração de investimentos, dinamização econômica e fortalecimento do ecossistema de inovação.

Entre os programas geridos pela Investe Piauí está o *Startup* Piauí que é uma iniciativa estadual de fomento ao empreendedorismo tecnológico. Atualmente, esse programa é gerido em parceria com o Piauí Instituto de Tecnologia (PIT). No início de 2025 ele já havia acelerado 287 *startups* (Piauí, 2025a), havendo também a estratégia de aceleração em cidades do interior do estado (Piauí, 2025b).

4.2 Secretaria de Inteligência Artificial, Economia Digital, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Piauí (SIA)

No ano de 2024, instituiu-se a Secretaria de Inteligência Artificial, Economia Digital, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Piauí (SIA) (Piauí, 2024a), que tem por finalidade promover políticas estaduais de inteligência artificial, economia digital, ciência, tecnologia e inovação, além de coordenar a implementação de estratégias para o desenvolvimento desses setores no estado, com vistas ao progresso econômico e social do Piauí. Evidenciaram-se, assim, os esforços

para o reconhecimento de CTI a partir da criação de uma Secretaria de Estado voltada ao atendimento desta matéria no Piauí.

A SIA tem acento no recém-criado Conselho de Transformação Digital, Economia Digital, Inteligência Artificial e Inovação do Estado (Piauí, 2023a; 2024a) e atua no monitoramento dos processos de transição para a transformação digital dos órgãos e entidades da Administração Pública estadual. Em ações de até médio prazo, a Secretaria promove ações voltadas a diferentes públicos, conforme demonstrado no Quadro 1.

A SIA coordena o esforço estadual relacionado às políticas de inteligência artificial, economia digital e transformação tecnológica, visando ao processo de desenvolvimento do estado.

Quadro 1 – Destaque para ações em desenvolvimento da SIA, Piauí, 2025

Projeto	Síntese	Objetivos	Prazo
CapacitIA	Programa do Governo do Piauí voltado para a formação de servidores públicos estaduais no uso de inteligência artificial (IA) e ferramentas tecnológicas. A iniciativa é liderada pela Secretaria de Inteligência Artificial, Economia Digital, Ciência, Tecnologia e Inovação (SIA), em parceria com o Piauí Instituto de Tecnologia (PIT) e a Secretaria de Administração (SEAD), por meio da Escola de Governo (Egepi).	I. Promover a modernização da gestão pública. II. Ampliar a eficiência administrativa nos órgãos do estado. III. Integrar IA e tecnologia às práticas cotidianas dos servidores, refletindo na melhoria dos serviços à população.	2024-2025
SEDUC IA	O projeto Seduc IA está transformando a educação pública do Piauí ao levar o conhecimento e a aplicação da inteligência artificial (IA) para dentro das escolas.	I. Capacitar professores e técnicos II. Promover OIA – Olimpíada de IA III. Constituir a Usina IA IV. Propor pós-graduação em ensino de IA	2025-2027
SoberanIA	Modelo de linguagem de inteligência artificial desenvolvido no estado do Piauí, com dados públicos e estrutura 100% nacional. Criado para compreender e dialogar com a diversidade linguística, cultural e social do Brasil, o SoberanIA foi projetado para auxiliar o poder público, melhorar o atendimento ao cidadão e apoiar a formulação de políticas públicas com mais eficiência, inclusão e transparência.	IV. Constituir Dataset com um trilhão de tokens V. Incluir dados de país e lusófonos VI. Promover o acesso público via API VII. Desenvolver modelos especializados e aplicações	2025-2026

Fonte: Adaptado da SIA (2025).

4.3 Fomento ao empreendedorismo inovador

Os relatórios de gestão da FAPEPI evidenciam não apenas crescimento orçamentário, mas também a consolidação da FAPEPI como agente estratégico na captação de recursos externos por meio de Chamadas Nacionais junto à Finep e pactuação de Acordo de Parceria junto ao Sebrae. No período de 2023 a 2024, foram quatro programas diferentes objetivando alcançar de 140 a 199 projetos inovadores beneficiados com fomento financeiro e capacitações em temas de negócios, conforme demonstrado no Quadro 2.

A partir desses programas, um número considerável de projetos transformou-se em *spin-offs* e/ou *startups*, nas mais diversas áreas. Além do fomento, às equipes proponentes dessas empresas passam por mentorias e por jornadas de aceleração, que permitem um melhor processo de planejamento estratégico, focando na inserção no mercado. Assim, tais programas são, também, importantes mecanismos de estímulo aos processos de empreendedorismo inovador e de transferência tecnológica.

Quadro 2 – Parcerias FAPEPI, Finep e Sebrae no fomento a projetos inovadores, dez/2024

StartupNE Piauí	**Fase:** Pré-aceleração 2024 **Nº inscritos:** 573 projetos **Nº participantes:** 349 projetos Fase: Aceleração em 2025 Nº beneficiados: 100 projetos Incentivo: R$ 39 mil por projeto
Inova Cerrado Ideação Piauí	**Fase:** Pré-aceleração 2024 **Nº inscritos:** 89 projetos **Nº participantes:** 30 projetos + premiação Fase: Tração 2025 Nº beneficiados: 20 projetos Incentivo: R$ 39 mil por projeto
tecnova³ Piauí	**Fase:** Submissão - Etapa 1 - 2024 **Nº inscritos:** 97 projetos **Nº participantes:** 97 projetos Fase: Aceleração 2025 Nº beneficiados: 20 a 32 projetos Incentivo: R$ 382 a R$ 562 mil por projeto
Centelha Piauí	**Fase:** Aceleração 2024 **Nº inscritos:** 64 projetos **Nº participantes:** 64 projetos Fase: Pactuação em 2025 Nº beneficiados: 47 projetos Incentivo: R$ 80 mil por projeto

Fonte: FAPEPI, 2025, p. 22.

4.4 Inovação, Ia e empreendedorismo na rede estadual de educação

Um destaque do caso piauiense é a política estruturante de inovação em tecnologia da informação em três eixos: formação, empreendedorismo e inovação. No eixo da formação, o estado destaca-se pelo pioneirismo na inserção da disciplina de Inteligência Artificial nas escolas públicas estaduais, proposta direcionada à educação básica (Piauí, 2025d, 2024b).

A ação estadual contempla, também, o ensino superior, através da abertura de uma nova instituição, que é o Piauí Instituto de Tecnologia (PIT) (Piauí, 2025e), com a oferta de cursos presenciais e EAD nas áreas de IA, dados, *machine learning*, entre outros. Tais iniciativas buscam a formação de competências nessas áreas, estimulando a formação de capital humano no âmbito do estado. Tais estratégias articulam-se, ainda, com a dimensão empreendedorismo e inovação, ao realizar eventos no formato de *hackathons*, chamados Seduckathon (Piauí, 2025f), que mobilizam estudantes de várias regiões do estado, da rede estadual, com o foco no desenvolvimento de soluções tecnológicas e de projetos inovadores.

Finalmente, entre os anos de 2021 e 2023, o Piauí apresentou crescimento de 4,2 para 4,5 no IDEB referente ao ensino médio (SEPLAN, 2023), sugerindo melhora na oferta educacional. Em conjunto com as iniciativas referentes à inserção de IA e inovação no currículo, há também uma proposta de educação em tempo integral (Piauí, 2023b) e de ensino profissional, técnico e tecnológico (Piauí, 2022).

4.5 Experiências em aproximação universidade-empresa: o caso do IFPI

Em 2022 firmou-se uma parceria entre o Instituto Federal do Piauí (IFPI) e o Centro das Indústrias do Estado do Piauí (CIEPI), a partir da necessidade de aproximação entre a produção acadêmica e as demandas do setor industrial, estabelecendo-se um espaço para que pesquisas desenvolvidas no Mestrado em Engenharia de Materiais (PPGEM) fossem desenvolvidas a partir de situações concretas da indústria piauiense (CIEPI, 2026; IFPI, 2022). Assim, ofertou-se um edital para a seleção de bolsistas de inovação tecnológica empresarial (Mestrandos do PPGEM), com o envolvimento das indústrias locais, para que estas recebessem soluções em processos, produtos e serviços. A ação foi mediada pelo Centro das Indústrias do Estado do Piauí (CIEPI).

A parceria corresponde a um exemplo de cooperação bem-sucedida entre instituição de ensino e setor produtivo, proporcionando benefícios da integração

entre ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento regional. Um levantamento das patentes do Instituto Federal do Piauí (INPI, 2026), realizado em 27 de abril de 2026, recuperou 42 depósitos da Instituição, sendo o pedido BR 10 2026 006103 4, realizado em 13/03/2026, o primeiro em cotitularidade entre o IFPI e uma empresa (que foi a Moinho do Piauí Ltda.). Assim, evidencia-se um caso de cooperação universidade-indústria que gerou um ativo de propriedade industrial.

Em 2024, o IFPI implantou um Polo de Inovação visando aprimorar as experiências de parcerias, desenvolvimento inovador, empreendedorismo e aproximação com empresas (IFPI, 2024).

4.6 Formações em propriedade intelectual

No caso da propriedade intelectual, o Piauí posiciona-se em desvantagem quando comparado com os demais estados. Contudo, detecta-se melhoria nos indicadores de patentes, representada pela 25ª posição da UFPI no *Ranking* de Depositantes Residentes de Patentes de Invenção de 2024, posicionando o estado entre as Unidades Federativas que apresentam os maiores depositantes residentes (Top 50) no Brasil (INPI, 2025c).

Nesse contexto, destaca-se a oferta de mestrados na área de propriedade intelectual, capacitando pessoas para a atuação mais cuidadosa e estratégica na área de inovação e na proteção de tecnologias e de ativos inovadores. Atualmente, há um ponto focal do PROFNIT, na Universidade Federal do Piauí e em colaboração com a Universidade Estadual do Piauí e com o Instituto Federal do Piauí, desde o ano de 2018 (UFPI, 2026).

Há, também, desde 2025, o Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual (PPI), oferecido pelo Instituto Federal do Piauí (IFPI, 2026, 2025a, 2025b). Entre os anos 2015 e 2023, essa instituição também investiu em formação de pessoal na área propriedade intelectual, capacitando um grupo de servidores, entre docentes e Técnicos Administrativos, em nível de mestrado e doutorado, em parceria com a Universidade Federal de Sergipe (IFPI, 2018a, 2018b). Tais servidores estão distribuídos nos vários *campi* da instituição.

5. Discussões

O estado do Piauí apresenta desenvolvimento econômico baseado em extrativismo e produção de *commodities* agrícolas, com baixa intensidade em P&D em sua economia. Caracterizado pelo predomínio de serviços, é fortemente

impactado por transferências de recursos públicos federais. Esses dados corroboram a percepção de um estado retardatário no desenvolvimento de infraestrutura de CTI.

Os esforços históricos em modernizar o Brasil enfrentam problemas estruturais. Quando observamos o índice de complexidade da economia nacional (ICE) (Harvard University, 2026) e por estado (DataViva, 2026), estes apresentam: o nível de conhecimento e sofisticação produtiva em função da diversidade produtiva, ubiquidade ou raridade com que esses bens são produzidos em diferentes localidades e o nível de sofisticação dos empregos. Uma análise comparativa entre os estados brasileiros, de 2002 a 2015, demonstra que o avanço na dinâmica econômica entre os estados, no período, remete a um fenômeno secundário, a partir de dois componentes: volume de exportação de *commodities* e deslocamento de unidades produtivas, dos polos nacionais para unidades regionais (Freitas; Paiva, 2015).

No entanto, esses avanços não resultaram em uma transição sociotécnica baseada em tecnologia que justifique uma matriz de produção intensiva em ciência, tecnologia e inovação, como se esperava, especialmente quando comparados com a dinâmica dos centros econômicos (Balland *et al*., 2020). O descolamento do capital humano e tecnológico devido ao baixo investimento e à dinâmica produtiva pode ser parcialmente explicado pela distância entre o portfólio tecnológico e a estrutura produtiva. Quanto mais próximo o portfólio tecnológico estiver da base da nova tecnologia, incluindo as competências humanas do país, maior será a probabilidade de consolidação dessa tecnologia. Caso contrário, maior será a probabilidade de a nova tecnologia não se consolidar (Catalán *et al*., 2022). Em resumo, o ambiente social, econômico e tecnológico incipiente torna o processo de desenvolvimento sociotécnico autolimitante, quando tomada como referência uma matriz endógena. Portanto, Catalán *et al.* (2022) sugerem que é necessário fortalecer a diversificação tecnológica e a diversificação em ciência e tecnologia, ou seja, reforçar a construção e a consolidação de competências tecnológicas e científicas.

Não apenas por suas estruturas, os indicadores regionais de inovação, notadamente aqueles de capital humano, revelam um desenvolvimento tardio do investimento e da criação de competências organizacionais necessárias à promoção do desenvolvimento científico e tecnológico. Contudo, incrementos recentes de aportes e implantação de estruturas de estado melhoram a perspectiva de crescimento do sistema de inovação, no caso do Piauí.

Por outro lado, quando se olha para os indicadores de capital humano, percebe-se que o caminho ainda é longo. Se por um lado iniciativas educacionais no

ensino médio geraram grande repercussão, a formação superior tem crescido em termos quantitativos, mas ainda com alcance limitado em termos de diversidade e qualidade, especialmente nas ciências duras.

Dados da CAPES (CAPES, 2025; Geocapes, 2025; 2024) revelam uma expansão tardia da pós-graduação, com poucos mestrados e doutorados, somada a limitação de cursos e vagas em áreas estratégicas para o desenvolvimento de novas tecnologias. Além disso, entre os cursos existentes, alguns destes posicionam-se em conceitos intermediários. De modo geral, considerando os indicadores de recursos humanos em ciência e tecnologia, de novos graduados e mestres e doutores titulados, percebe-se um estado ainda em posições deficitárias.

O mapeamento de ações desenvolvidas pelas organizações estaduais revela um processo de transformação, com destaque para a formação em nível secundário, com ensino integral e formação técnica, com melhoria expressiva de indicadores (Piauí, 2026). Dessa forma, não apenas a criação de uma secretaria estadual específica, a própria secretaria de educação do estado vem estimulando mais ações relacionadas à inovação. Complementarmente, a capital do estado também se renova com a criação da Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) (Teresina, 2025).

Percebe-se que o sistema estadual, ainda incipiente, possui potencial de crescimento, a partir da estrutura em implantação. Porém, os avanços, especialmente em relação à formação de capital humano, requerem estratégias de fortalecimento e consolidação, tais como ações de internacionalização, ampliação de redes de pesquisa, maior articulação com o setor produtivo, entre outros.

6. Considerações finais

O capítulo objetivou apresentar as principais ações estruturantes do ecossistema de inovação piauiense, discutindo um panorama geral dos indicadores de CTI e focando nos indicadores de capital humano.

A despeito dos desafios históricos em ações no campo da inovação, o estado do Piauí vem implementando algumas estratégias visando à reversão desse cenário e o fortalecimento de seus atores de inovação, para melhor abertura ao contexto da inovação. Para tanto, alguns esforços têm sido desenvolvidos, em rede, com foco na estruturação progressiva do ecossistema.

O ambiente de inovação encontra-se, segundo os indicadores históricos, em seu estado de incipiência, apresentando tensões entre o capital humano, a despeito de este apresentar no biênio 2024-2025 avanços que tendem a influenciar o

capital estrutural e relacional, constituindo-se em barreiras ao desenvolvimento do estado.

Faz-se necessário destacar que esta leitura sobre o estado do Piauí apresenta avanços, limitações, demandas futuras e desenhos políticos.

Em síntese, o ambiente de inovação piauiense expõe avanço institucional, capital humano e investimento público, ações que em algum nível produzem os efeitos sobre a formação direta de capital humano, patentes e cooperação.

As limitações deste estudo derivam de elementos de natureza teórica, metodológica, empírica e técnica que condicionam o alcance das conclusões.

A dimensão teórica decorre da necessidade de amadurecimento das categorias descritivas como sistema regional de inovação (SRI), ecossistema, *Triple Helix*, Triângulo de Sábato. Portanto, os resultados não são interpretados à luz de conceitos alinhados, condição que impõe limitações na capacidade de generalização.

Sob o ponto de vista metodológico não foi realizada uma análise comparativa entre estados com perfis de inovação similar. O procedimento limitou-se à descrição dos achados. Essa estratégia limita a capacidade avaliativa e validativa do instrumento por parte do leitor. Os indicadores utilizam estratégias com dados nem sempre contínuos ao longo do tempo, podendo gerar inconsistência interpretativas.

Quanto à futura agenda de pesquisa, os achados e as limitações delineiam uma perspectiva de avanços ao debater uma agenda, dinâmica e desenho dos ambientes periféricos no Brasil a partir de *framework* analítico sobre os SRIs e SECTI. Quanto ao critério metodológico destacamos a importância em validar os diferentes índices estaduais em CTI através de testes de confiabilidade interna. Em nível empírico, melhor compreender a importância do capital humano e dos seus efeitos sobre o ambiente inovativo e sobre as capacidades organizacionais em produzir PD&I.

Quanto às políticas públicas, sugere-se avaliar o impacto das ações estruturantes e analisar a efetividade das ações dos órgãos transversais do governo piauiense, bem como dos atores do SRI.

Por fim, compreender como produzir um efeito de real transformação da dinâmica do estado, em meio aos gargalos em investimento, infraestrutura produtiva e lógica institucional e identificar intervenções capazes de superá-los.

Referências

ASHEIM, B. T.; GERTLER, M. S. *The Geography of Innovation*: Regional Innovation Systems. Oxford University Press. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0011>. Acesso em: 5 maio 2026.

BALLAND, P.-A.; JARA-FIGUEROA, C.; PETRALIA, S. G.; STEIJN, M. P. A.; RIGBY, D. L.; HIDALGO, C. A. Complex Economic Activities Concentrate in Large Cities. *Nature Human Behaviour*, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 248-254, 2020. DOI: 10.1038/s41562-019-0803-3.

BECKER, G. S. *Human Capital*: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. 2. ed. [s.l: s.n.]. v. 1, 1975.

BOSCHMA, R.; MARTIN, R. *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*, v. 1. Edward Elgar Publishing Limited, 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI. *1.2.2.8 Brasil*: Percentual dos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) dos governos estaduais em relação às suas receitas totais, 2000-2023. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/governamental/governos-estaduais/1-2-2-8-brasil-percentual-dos-dispendios-em-pesquisa-e-desenvolvimento-dos-governos-estaduais-em-relacao-as-suas-receitas-totais>. Acesso em: 4 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Indicadores consolidados*: 2.1.3 – Dispêndio nacional em pesquisa e desenvolvimento em relação ao P&D e Produto Interno Bruto, por setor institucional (2000-2023). Brasília: MCTI, 2025. Disponível em:https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/indicadores-consolidados/2-1-3-brasil-dispendio-nacional-em-pesquisa-e-desenvolvimento-em-relacao-pd-e-produto-interno-bruto-por-setor-institucional>. Acesso em: 5 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Portaria GT-ENCTI Nº 9.203*, de 12 de junho de 2025. Institui Grupo de Trabalho, no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, com a finalidade de formular proposta de Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI 2023-2030. Brasília, *Diário Oficial da União*, 13 jun. 2025.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Observatório da Pós-Graduação*: dados oficiais. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZjZmZjE4OTEtMWYzYy00ZjRmLWFlNjItMWEwNDJmY2IxNjM0IiwidCI6IjJmNGRlYmI4LTY0M2EtNGRiZS05MjdiLTllNTYyZWY3MDBiOSJ9>. Acesso em: 5 maio 2026.

CATALÁN, P.; NAVARRETE, C.; FIGUEROA, F. The Scientific and Technological Cross--Space: Is Technological Diversification Driven by Scientific Endogenous Capacity? *Research Policy*, [S. l.], v. 51, n. 8, p. 104.016, 2022. DOI: 10.1016/j.respol.2020.104016.

CGEE. CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022*: Sumário Executivo = National Strategy on Science, Technology and Innovation 2016/2022: Executive Summary. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: ‹https://antigo.mctic.gov.br/ mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI_Sumario_executivo_Web.pdf›. Acesso em: 5 maio 2026.

CIEPI – CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PIAUÍ. *Parcerias*. 2026. Disponível em: ‹https://ciepi.com.br/parcerias/›. Acesso em: 5 maio 2026.

CLP – CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA. *Ranking de competitividade dos estados 2024*: relatório técnico. São Paulo: CLP, 2024. Disponível em: ‹https://clp.org.br/wp-content/uploads/ 2024/08/Relatorio-Ranking-dos-Estados-2024.pdf›. Acesso em: 5 maio 2026.

CLP – CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA. *Ranking de competitividade dos estados 2025*: relatório técnico. São Paulo: CLP, 2025. Disponível em: ‹https://clp.org.br/wp-content/uploads/ 2025/08/Relatorio_tecnico_2025_08_20-2.pdf›. Acesso em: 5 maio 2026.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. FIEC. FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ. **Índice de inovação dos estados 25**. Confederação Nacional da Indústria, Federação das Indústrias do Estado do Ceará, Observatório da Indústria Ceará. Fortaleza: CNI, 2025, 95 p. Disponível em: ‹https://www.observatorio.ind.br/wp-content/uploads/2022/02/Indice-de-Inovacao-dos-Estados-2025.pdf›. Acesso em: 4 maio 2026.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional Systems of Innovation: An Evolutionary Perspective. *Environment and Planning A*: Economy and Space, v. 30, n. 9, 1998. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1068/a301563›. Acesso em: 5 maio 2026.

COOKE, P. Regional Innovation Systems, Clusters, and The Knowledge Economy. *Industrial And Corporate Change*, v. 10, n. 4, 2001. 945-974. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945›. Acesso em: 5 maio 2026.

COOKE, P. Systems of Innovation and the Learning Region. *Handbook of Regional Science*, Springer Berlin Heidelberg, p. 1-18, 2018. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1007/978-3-642-36203-3_28-1›. Acesso em: 5 maio 2026.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. *Métodos de pesquisa em administração*. Tradução: Scientific Linguagem Ltda. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

DATAVIVA. *Plataforma de dados socioeconômicos do Brasil*. Cedeplar-UFMG, 2026. Disponível em:‹https://dataviva.info/›. Acesso em: 4 maio 2026.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*, v. 31, n. 90, p. 23-48, maio 2017.

FAPEPI. FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO PIAUÍ 'PROF. AFONSO SENA GONÇALVES'. *Relatório de gestão 2023*. Teresina: FAPEPI, 2024. Disponível em: ‹https://www.fapepi.pi.gov.br/wp-content/uploads/2025/03/Relatorio-de-gestao-2024.pdf›. Acesso em: 4 maio 2026.

FAPEPI – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO PIAUÍ 'PROF. AFONSO SENA GONÇALVES'. *Relatório de gestão 2024*. Teresina: FAPEPI, 2025. Disponível em: ‹https://www.fapepi.pi.gov.br/wp-content/uploads/2024/04/Relatorio-de- Gestao-2023.pdf›. Acesso em: 4 maio 2026.

FREITAS, E. E.; PAIVA, E. A. Diversificação e sofisticação das exportações: uma aplicação do product space aos dados do Brasil. *Revista Economica do Nordeste*, [S. l.], v. 46, n. 3, p. 79-98, 2015.

GEOCAPES. *Geocapes*: sistema de informações georreferenciadas / CAPES. Disponível em: ‹https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/ › Acesso em: 5 maio 2026.

GRASTRAND, O.; HOLGERSSON, M. Innovation Ecosystems: A Conceptual Review and a New Definition. *Technovation*, v. 90-91, Fe.–Mar. 2020, 102098. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098›. Acesso em: 5 maio 2026.

HARVARD UNIVERSITY. *The Atlas Of Economic Complexity*. Cambridge: Harvard Growth Lab, 2026. Disponível em: ‹https://atlas.hks.harvard.edu/›. Acesso em: 5 maio 2026.

HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. The Building Blocks of Economic Complexity. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, [S. l.], v. 106, n. 26, p. 10.570-10575, 2009. DOI: 10.1073/pnas.0900943106. Disponível em: ‹https://pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.0900943106›. Acesso em: 5 maio 2026.

HOFSTEDE, G.; GARIBALDI DE HILAL, A. V.; MALVEZZI, S.; TANURE, B.; VINKEN, H. Comparing Regional Cultures within a Country: Lessons from Brazil. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, v. 41, n. 3, 2010. 336-352. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1177/0022022109359696›. Acesso em: 5 maio 2026.

HOWELLS, J. Innovation and Regional Economic Development: A Matter of Perspective? *Research Policy*, v. 34, n. 8, 2005, p. 1.220=1.234. Disponível em: ‹ https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.014›. Acesso em: 5 maio 2026.

IFPI – INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. *CAPES aprova mestrado profissional em propriedade intelectual no IFPI*. 2025b. Disponível em: ‹https://www.ifpi.edu.br/ noticias/ capes-aprova-mestrado-profissional -em-propriedade-intelectual-no-ifpi? utm_source=-chatgpt.com›. Acesso em: 4 maio 2026.

IFPI – INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. 2024. *IFPI apresenta polo de inovação para CIEPI*. Disponível em: ‹https://www.ifpi.edu.br/ noticias/ifpi-apresenta-polo-de-inovacao-para-ciepi›. Acesso em: 4 maio 2026.

IFP – INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. *IFPI e CIEPI selecionam bolsistas de inovação tecnológica empresarial*. 2022. Disponível em: ‹https://www.ifpi.edu.br/ noticias/ifpi-e--ciepi-selecionam- bolsistas-de-inovacao-tecnologica-empresarial›. Acesso em: 4 maio 2026.

IFPI – INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. *IFPI lança editais para Minter e Dinter em Propriedade Intelectual*. 2018a. Disponível em: ‹https://www.ifpi.edu.br/ noticias/ifpi-lanca-editais-para-minter-e- dinter-em-propriedade-intelectual› Acesso em: 4 maio 2026.

IFPI – INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. *IFPI lança edital com oferta de 13 vagas para Mestrado Profissional em Propriedade Intelectua*l. 2025a. Disponível em: ‹https://www.ifpi.edu.br/ noticias/ifpi-lanca-edital-com-oferta-de-13- vagas-para-mestrado-profissional-em-propriedade-intelectual›. Acesso em: 4 maio 2026.

IFPI – INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. *Iniciam atividades de Mestrado e Doutorado em Propriedade Intelectual*. 2018b. Disponível em: ‹https://www.ifpi.edu.br/ noticias/iniciam-atividades-de-mestrado-e -doutorado-em-propriedade-intelectual›. Acesso em: 4 maio 2026.

IFPI – INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. *Pós-Graduação Profissional em Propriedade Intelectual*. 2026. Disponível em: ‹https://www.ifpi.edu.br/ppi›. Acesso em: 4 maio 2026.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *Consulta base de dados do INPI*. 2026. Disponível em: ‹https://busca.inpi.gov.br/ pePI/servlet/LoginController?action=login». Acesso em: 4 maio 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento**: IBID 2024. Rio de Janeiro: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, 2024. Disponível em: ‹https://www.gov.br/ inpi/pt-br/inpi-data/indice--brasil-de- inovacao-e-desenvolvimento-ibid/ IBID_2024_PT.BRfinal.pdf›. Acesso em: 5 maio 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento** (IBID). 2025b. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi/pt-br/ inpi-data/indice-brasil-de-inovacao- e-desenvolvimento-ibid›. Acesso em: 4 maio 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. PRESIDÊNCIA. DIRETORIA EXECUTIVA. COORDENAÇÃO-GERAL DE ECONOMIA E INOVAÇÃO. **Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento**: IBID 2025. O mapa da inovação do Brasil em suas mãos. Rio de Janeiro: INPI, Coordenação-Geral de Economia e Inovação, 2025a. 63 p. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi/pt-br/inpi-data/indice-brasil-de-inovacao- e-desenvolvimento-ibid/ ibid_2025_pt-br-final.pdf›. Acesso em: 4 maio 2025.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. PRESIDÊNCIA. DIRETORIA EXECUTIVA. ASSESSORIA DE ASSUNTOS ECONÔMICOS (AECON). *INPI 2024: Rankings* de depositantes. VENTURA, R. V. *et al.* Rio de Janeiro: INPI, 2025c. 40 p. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/fotos/ INPI-RankingsdeDepositantes2024final.pdf›. Acesso em: 4 maio 2025.

INVESTE PIAUÍ. *InvestePiauí*. 2026. Disponível em: ‹https://investepiaui.com/›. Acesso em: 4 maio 2026.

INVESTE PIAUÍ. *Relatório Anual de Gestão da Investe 2024*. Teresina, Investe Piauí, 2025. Disponível em: ‹https://investepiaui.com/wp-content/uploads/2025/04/Relatorio-Anual- 2024-Investe-Piaui-2_compressed.pdf›. Acesso em: 5 maio 2026.

KAFOUROS, M.; MAVROUDI, E. National Innovation Systems. *Encyclopedia of International Strategic Management*, Edward Elgar Publishing, p. 310-313, 2024. Disponível em: ‹https://doi.org/10.4337/9781800884045.ch77›. Acesso em: 5 maio 2026.

KOELLER, P. *Evolução dos Dispêndios em Pesquisa e Desenvolvimento*: destaques das últimas estatísticas. IPEA, 2025. Disponível em: ‹https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de--conteudo/artigos/artigos/499-evolucao-dos-dispendios-em-pesquisa-e-desenvolvimento?utm_source=chatgpt.com›. Acesso em: 5 maio 2026.

LAU, A. K. W.; LO, W. Regional Innovation System, Absorptive Capacity and Innovation Performance: An Empirical Study. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 92, 2015, p. 99-114. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.11.005›. Acesso em: 5 maio 2026.

LUNDVALL, B. National Innovation Systems: Analytical Concept and Development Tool. *Industry & Innovation*, v. 14, n. 1, 2007, p. 95-119. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1080/13662710601130863›. Acesso em: 5 maio 2026.

MIGDADI, M. M. Knowledge Management Processes, Innovation Capability and Organizational Performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 71, n. 1, 2022, p. 182-210. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1108/ijppm-04-2020-0154›. Acesso em: 5 maio 2026.

NELSON, R. R. *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. Oxford University Press, 1993.

PIAUÍ. Com 100 *startups* contempladas, Piauí avança na terceira fase do programa com investimento de R$ 3,9 milhões. 2025c. Disponível em: ‹https://www.pi.gov.br/ com-100-startups-contempladas-piaui-avanca-na-terceira-fase-do-programa-com-investimento-de-r-39-milhoes/›. Acesso em: 4 maio 2026.

PIAUÍ. *Decreto nº 21.949*, de 29 de março de 2023. Institui o programa "ACELERA SEDUC". 2023b. Disponível em: ‹https://leisestaduais.com.br/ pi/decreto-n-21949-2023-piaui-institui- o-programa-acelera-seduc›. Acesso em: 5 maio 2026.

PIAUÍ. *Decreto nº 23.584*, de 06 de fevereiro de 2025. Autoriza a instituição da Faculdade Estadual Piauí Instituto de Tecnologia e dá outras providências. 2025e. Disponível em: ‹https://leisestaduais.com.br/pi/decreto-n-23584-2025-piaui-autoriza-a-instituicao--da-faculdade-estadual-piaui-instituto-de-tecnologia-e-da-outras-providencias›. Acesso em: 4 maio 2026.

PIAUÍ. *Lei nº 7.495*, de 05 de abril de 2021. Altera a Lei nº 9.021, de 05 de outubro de 2010. Teresina, DOE, nº66, abril, 2021b. Disponível em: ‹https://www.pit.pi.gov.br/wp--content/uploads/2025/03/8-LEI-No-749521-LEI-DE-CRIACAO-DA-INVESTE-PIAUI.pdf›. Acesso em: 5 maio 2026.

PIAUÍ. *Lei nº 7.511*, de 04 de junho de 2021. Dispõe sobre medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do estado do Piauí. Teresina, DOE, junho, 2021a. Disponível em: ‹https://sapl.al.pi.leg.br/norma/4915›. Acesso em: 4 maio 2026.

PIAUÍ. *Lei nº 7.893*, de 14 de dezembro de 2022. Dispõe sobre a Política de Educação Profissional no âmbito da rede estadual de ensino do Piauí e dá outras providências. 2022. Disponível em: ‹https://leisestaduais.com.br/ pi/lei-ordinaria-n-7893-2022-piaui-dispoe-sobre - a-politica-de-educacao-profissional-no-ambito-da- rede-estadual-de-ensino-do-piaui-e-da-outras- providencias›. Acesso em: 4 maio 2026.

PIAUÍ. *Lei Ordinária nº 7990*, de 3 de março de 2023. Cria o Conselho de Transformação Digital do estado do Piauí. Teresina, DOE, março, 2023a. Disponível em: ‹https://leisestaduais.com.br/ pi/lei-ordinaria-n-7990-2023-piaui-cria- o-conselho-de-transformacao--digital-do-estado-do- piaui›. Acesso em: 5 maio 2026.

PIAUÍ. *Lei nº 8.369*, de 30 de abril de 2024. Altera a Lei Ordinária nº 7.884, de 08 de dezembro de 2022 e demais providências. Teresina, DOE, nº 85, maio, 2024a. Disponível em: ‹https://sia.pi.gov.br/ download/64/downloads-da-legislacao/ 4498/lei-estadual-no-8-369-de-30-de-abril-de-2024.pdf›. Acesso em: 4 maio 2026.

PIAUÍ. *Lei nº 8.580*, de 29 de janeiro de 2025. Institui a Política Estadual de Educação Digital e Promoção da Cidadania Digital, no âmbito do estado do Piauí, e dá outras providências. Teresina: SAPL, 2025d. Disponível em: ‹https://sapl.al.pi.leg.br/norma/6454›. Acesso em: 9 maio 2026.

PIAUÍ. *Piauí avança na alfabetização e já tem 20 municípios com 100% das crianças alfabetizadas.* Ascom Seduc, 2026. Disponível em: ‹https://www.pi.gov.br/ piaui-avanca-na-alfabetizacao-e-ja-tem-20- municipios-com-100-das-criancas-alfabetizadas/›. Acesso em: 3 maio 2026.

PIAUÍ. *Piauí é destaque internacional com projeto de ensino de Inteligência Artificial nas Escolas Públicas Estaduais*. 2024b. Disponível em: ‹https://seduc.pi.gov.br/ noticias/noticia/12059/governador-e- secretaria-de-educacao-inauguram-reforma- e-ampliacao-da--escola-nair-goncalves›. Acesso em: 4 maio 2026.

PIAUI. *Produto Interno Bruto* – Piauí 2022 [recurso eletrônico]. Superintendência CEPRO/ SEPLAN. v. 2, n. 2 (jan./dez). Teresina: CEPRO/SEPLAN, 2024c. Disponível em: ‹https://www.seplan.pi.gov.br/ wp-admin/admin-ajax.php?juwpfisadmin= false&action=wpfd&task=file.download& wpfd_category_id=157&wpfd_file_id=13730&token=&preview=1›. Acesso em: 5 maio 2026.

PIAUÍ. *Programa Startup Piauí abre inscrições para impulsionar novos negócios e empreendedores em Parnaíba e Picos*. 2025b. Disponível em: ‹https://www.pi.gov.br/programa-startup-piaui-abre-inscricoes-para-impulsionar-novos-negocios-e-empreendedores-em-parnaiba-e-picos/?utm_source=chatgpt.com›. Acesso em: 4 maio 2026.

PIAUÍ. Seduckathon 2025: Piauí transforma escolas públicas em polos de inovação e tecnologia. 2025f. Disponível em: ‹https://www.pi.gov.br/ seduckathon-2025-piaui-transforma-escolas- publicas- em-polos-de-inovacao-e-tecnologia›. Acesso em: 4 maio 2026.

PIAUÍ. *Startup Piauí já acelerou 287 startups e impulsiona inovação no estado*. 2025a. Disponível em: ‹https://www.pi.gov.br/ startup-piaui-ja-acelerou-287-startups-e- impulsiona-inovacao-no-estado/›. Acesso em: 5 maio 2026.

RANGA, M. Smart Specialization as a Strategy to Develop Early-Stage Regional Innovation Systems. *European Planning Studies*, v. 26, n. 11, 2018, p. 2.125-2.146. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1530149›. Acesso em: 5 maio 2026.

SEBRAE *STARTUPS*. *Sebrae Startups Report região Nordeste 2025*: insights do perfil das *startups* nordestinas. Disponível em: ‹https://digital.sebraestartups.com.br/ sebrae-startups-report-regiao-nordeste› . Acesso em: 4 maio 2026.

SEPLAN – SECRETARIA DO PLANEJAMENTO. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**: IDEB. 2023. Disponível em: ‹https://dados.seplan.pi.gov.br/ educacao/indice-basico-de-desenvolvimento-da- educacao-basica-ideb/›. Acesso em: 4 maio 2026.

SIA – SECRETARIA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ECONOMIA DIGITAL, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Disponível em: ‹https://sia.pi.gov.br/›. Acesso em: 4 maio 2025.

SIA – SECRETARIA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ECONOMIA DIGITAL, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. *Programas e Projeto*. [Site institucional]. Setembro, 2025. Disponível em: ‹https://sia.pi.gov.br/projetos/›. Acesso em: 15 set. 2025.

SILVA. M. B.; PINHEIRO, H. D.; CAMARGO, M. E. Sistema estadual de inovação no Piauí: uma análise das ICTs públicas a partir dos NITs e propriedade intelectual. *Revista INGI*: Indicação Geográfica e Inovação, v. 5, n. 1, p. 1.092-1.114, jan/fev/mar 2021.

SILVA. M. B.; XAVIER, A. C. G.; PINHEIRO, H. D., SILVA, T. S.; CAMARGO, M. E.; RUSSO, S. L. Panorama da inovação no estado do Piauí. *Revista INGI*: Indicação Geográfica e Inovação, v. 6, n. 3, p. 1.729-1.750, jul./ago./set. 2022.

STARTUP PIAUÍ. *Startup Piauí*. 2026. [Site institucional]. Disponível em: ‹https://startuppiaui.com/›. Acesso em: 4 maio 2026.

TERESINA. *Prefeitura de Teresina transforma Prodater em Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação*. 2025. Disponível em: ‹https://pmt.pi.gov.br/ 2025/09/10/prefeitura-de-teresina-transforma-prodater-em-secretaria-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao/›. Acesso: maio 2026.

UFPI – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ. 2017. Disponível em: ‹https://ufpi.br/historico-ppged›. Acesso em: 4 maio 2026.

UFPI – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ. *52 anos*: Universidade Federal do Piauí completa mais um ano. 2023a. Disponível em: ‹https://ufpi.br/ultimas-noticias-ct/ 50022-52-anos-universidade-federal-do-piaui-completa-mais-um-ano-3#:~:text=Desde%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da%20UFPI,1%20de%20mar%C3%A7o%20de%201971›. Acesso em: 4 maio 2026.

UFPI – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ. *PROFNIT*. 2026. Disponível em: ‹https://sigaa.ufpi.br/sigaa/public/ programa/portal.jsf?id=1061›. Acesso em: 4 maio 2026.

UFPI – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ. *Relatório de Atividades da PRPG 2023*. 2023b. Disponível em: ‹https://ufpi.br/ultimas-noticias-prpg/ 56246-relatorio-anual-de-atividades-da-prpg-exercicio-2023›, Acesso em: 4 maio 2026.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. *Global Innovation Index 2025*: Science and Technology Clusters. Top 100 *Ranking*. 2025. Disponível em: ‹https://www.wipo.int/documents/d/ global-innovation-index/docs-en-2025- gii-2025-clusters-top100-ranking.pdf›. Acesso em: 5 maio 2026.

CAPÍTULO

19

O Sistema de Inovação do Rio Grande do Norte: reflexões sobre o desenvolvimento a partir de CT&I

Valdênia Apolinário
Luziene Dantas de Macedo
Maria Lussieu da Silva
Juliana Bacelar Araújo

1. Introdução

O debate acerca do desenvolvimento pode ser compreendido sob diversos prismas, a depender do objeto de estudo que se pretende enfatizar. Entre esses, a abordagem de Sistema de Inovação (SI) pode contribuir com o tema sob a perspectiva dos processos produtivos e inovativos e seu impacto sobre o desenvolvimento de uma região. Trata-se de uma filiação teórica de corte neo-schumpeteriano, estudada por autores como Freeman e Soete, 2008; Johnson e Lundvall, 2005; Lundvall, 1992; Nelson, 2006; Sbica e Pelaez, 2006; Malerba, 2002; Edquist, 1997, entre outros, e ressalta que a qualidade da interação entre os atores presentes no sistema determina a capacidade inovativa tecnológica, organizacional e social de uma dada nação.

A partir de uma análise sistêmica, busca-se compreender como as interações entre atores econômicos e institucionais, especialmente as que são diretamente relacionadas à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), são essenciais para que o resultado dos processos de aprendizado e inovação seja capaz de alterar determinadas realidades socioeconômicas. Ademais, essa abordagem também incorpora o arcabouço de regras, normas e incentivos que viabilizam a articulação entre tais agentes. De outra parte, nessa abordagem há consenso de que a CT&I desempenha papel estratégico e indispensável para o desenvolvimento socioeconômico,

soberano e sustentável de uma nação, podendo ter efeitos sobre a redução das desigualdades, com destaque para as sociais e regionais.

No Brasil, o Sistema Nacional de Inovação (SNI) é constituído por uma pluralidade de atores públicos e privados, econômicos e institucionais, articulados em diferentes níveis. Destacam-se o poder público e seus instrumentos de fomento, como agências de apoio, promoção, financiamento, bancos de desenvolvimento e Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), além das instituições públicas e privadas voltadas à produção de conhecimento e formação de profissionais, representadas por universidades, institutos de pesquisa, escolas técnicas, faculdades e afins. Complementam essa estrutura o setor produtivo, abrangendo empresas, *startups* e parques tecnológicos, além de entidades não governamentais de apoio, promoção e representação institucional.

Assim, a partir desta abordagem, o presente capítulo visa analisar o Sistema de Inovação do Rio Grande do Norte (SI-RN) no período recente. O estudo pretende apresentar uma reflexão acerca dos principais pilares de sustentação do SI-RN, dos progressos alcançados e dos desafios remanescentes face às demandas contemporâneas. Com isso, busca-se apontar janelas de oportunidade para o desenvolvimento estadual. Sob a ótica metodológica, o estudo ampara-se em revisão bibliográfica e documental, aliada à coleta de dados secundários, os quais são submetidos a análises descritivas e explicativas.

O capítulo está dividido em seis seções, além desta introdução. A seção 2 resgata o conceito de Sistema de Inovação, que constitui o referencial teórico que fundamenta o presente estudo. A seção 3 aborda um breve histórico do SI-RN. A seção 4 descreve a estrutura e a composição recente do SI-RN, com ênfase nos atores mais relevantes e nas principais iniciativas voltadas à promoção da inovação. A seção 5 analisa a evolução e desempenho do Rio Grande do Norte em CT&I, destacando a saúde e as energias renováveis como sistemas produtivos e inovativos estratégicos para o desenvolvimento sustentável do Estado. Por fim, a Seção 6 apresenta as Considerações Finais.

2. Sistema de inovação: ênfase sobre o sistema de CT&I e o papel do Estado brasileiro

A abordagem de Sistema de Inovação (Freeman; Soete, 2008; Johnson; Lundvall, 2005; Lundvall, 1992; Nelson, 2006; Sbica; Pelaez, 2006; Malerba, 2002; Edquist, 1997) contempla o conjunto de atores públicos e privados que influenciam a criação, a difusão e o uso do conhecimento.

O conceito de Sistema de Inovação tem referência nos autores neo-schumpeterianos e expressa um arranjo institucional que pode impulsionar o progresso tecnológico. Por estar associado a uma corrente de pensamento ampla, o conceito está em permanente construção como forma de abranger as nuances que vão emergindo nas realidades cotidianas dos diferentes espaços, de forma a incorporar novas questões de maneira reflexiva e acompanhando os avanços da filiação teórica a qual se encontra associada.

A discussão acerca dos sistemas de inovação envolve uma visão sistêmica que enfatiza as interações de atores como universidades, instituições de pesquisa, agências de fomento, empresas, órgãos governamentais, entre outros, que contribua para alcançar o desenvolvimento e a difusão tecnológica dos países. De outra parte, a singularidade de cada sistema de inovação não permite que o mesmo possa ser transplantado para as diferentes regiões e/ou espaços. Ademais, a partir das interações advindas dos sistemas de inovação é possível pensar em desenhos de políticas que influenciam o processo técnico-produtivo de setores, regiões ou países, em razão das sinergias daí emanadas. Portanto, o Estado assume o papel de protagonista enquanto estimulador do sistema de inovação e articulador do progresso tecnológico do país.

Nessa abordagem, a inovação não é um fenômeno isolado, linear, mas um processo sistêmico que envolve múltiplos atores e escalas, incluindo as especificidades institucionais, culturais, regras e políticas de um dado território, que, segundo Milton Santos (2006, p. 39), é um espaço de disputa compreendido como "um conjunto indissociável, solidário e contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações".

Autores como Albuquerque (1996; 2009), Cassiolato e Lastres (2005; 2000), Suzigan, Furtado, Garcia, Sampaio (2003) trazem contribuições ao tema, ao integrarem a abordagem de sistema de inovação à realidade das economias subdesenvolvidas, periféricas ou em desenvolvimento. Neste sentido, enfatizam particularmente o papel do Estado, das políticas públicas, a noção de Sistemas Produtivos Inovativos Locais (SPILs) e de Arranjos Produtivos Locais (APLs). Além de adicionarem a dimensão regional e territorial da inovação, as assimetrias estruturais, os desafios de *catching up*, entre outros.

Neste sentido, Apolinário e Silva (2010) demonstram a rica experiência brasileira a partir da noção de SPILs desenvolvida desde fins da década de 1990. Segundo afirmam, isto permitiu uma nova abordagem sobre o desenvolvimento, desta feita, mais próxima do protagonismo dos atores locais e mais sustentada no fortalecimento do capital social, nas potencialidades regionais e locais, bem como "na relevância da cooperação, aprendizado e inovação como condicionantes da

sustentabilidade dos sistemas produtivos" (Apolinário; Silva, 2012, p. 207-208). Ademais, o olhar mais sistêmico adotado pelas instituições de apoio, promoção, financiamento e representação permitiram atingir atividades, atores e espaços pouco apoiados ou invisíveis, mas que ganharam maior expressividade (Apolinário; Silva, 2012, p. 211).

Cabe ressaltar que, na perspectiva neo-schumpeteriana, no que concerne à tomada de decisões de políticas e enquanto estimulador do sistema, o Estado assume papel relevante. Da mesma forma, na tradição estruturalista latino-americana de matriz cepalina, o Estado ocupa um lugar central como mola propulsora do desenvolvimento (Furtado, 1961; Prebisch, 1949; Tavares, 1987). Mais recentemente, o papel do Estado na indução do desenvolvimento econômico e na inovação reaparece na obra de autores como Mazzucato (2014) e Chang (2004), os quais igualmente não creem que o mercado sozinho possa gerar desenvolvimento. Conforme Mazzucato e Kattel (2020, p. 5-11), cabe ao Estado possuir capacidades dinâmicas, ou seja, habilidades institucionais de aprendizado, coordenação, antecipação, gestão de riscos e mobilização de recursos, visando "administrar o presente e moldar o futuro". Outrossim, a partir da crise sanitária global decorrente da Covid-19, organizações multilaterais como a OCDE também realçaram a importância do papel do Estado e das políticas de CT&I (OECD, 2021a; OECD, 2021b).

No que se refere à atuação do Estado brasileiro na organização do Sistema Nacional CT&I, desde os anos de 1940 até a década de 1980, a criação de várias entidades auxiliaram na sua conformação e tiveram rebatimentos nos Sistemas Nacionais e Estaduais de Inovação, em razão da institucionalidade que os acompanham, a saber: 1942- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) – desde 1982 BNDES; 1948- Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC); 1951- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); 1951- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); 1967- Financiadora de Estudos e Projetos (Finep); 1969- Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT); 1973- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa); e 1985- Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), desde 2011 MCTI.

A partir da perspectiva de que o Estado desempenha um papel fundamental na formação de um sistema de inovação, assim como na elaboração de políticas estruturantes que o consolide, a Constituição Federal promulgada em 1988 traz, em seu artigo 218, o texto constitucional que estabelece que o "Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação", de acordo com a redação dada pela

Emenda Constitucional nº 85/2015 (Jusbrasil, 2025). Assim, dos anos de 1990 aos dias atuais, o SI brasileiro apresenta uma trajetória marcada por avanços e desafios institucionais relevantes, como: a) extinção em 1990 do MCT e transformação em Secretaria, impactando fortemente as universidades, a Finep e o FNDCT (Governo Fernando Collor de Mello, 1990-1992); b) restabelecimento do MCT com o *status* de Ministério e a criação da Lei de Informática – Lei nº 8.248/1991 (Governo Itamar Franco, 1992-1995); c) criação dos fundos setoriais, com o objetivo de contribuir para expansão do sistema de CT&I brasileiro, e alocação dos recursos desses fundos no FNDCT, bem como a instituição do Programa Sociedade da Informação (SocInfo), a partir das diretrizes pensadas no livro "Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira – livro verde", lançado pelo MCT em 2001, com foco nos setores de tecnologia da informação (Governo Fernando Henrique Cardoso, 1995-2002); d) criação da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (PNCT&I); implementação das Lei da Inovação (Lei 10.973/04); Lei das PPPs (11.079/04), Lei do Bem (11.196/05) e criação do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC) (Governo Luiz Inácio Lula da Silva I e II, 2003-2010); e) mudança no MCT que passa a ser chamado de Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), fortalecimento da Finep por meio da ampliação do crédito para financiamento da inovação, criação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) para agilizar a interação universidades-empresas e atualização da Lei da Inovação que passa a ser denominada Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) – Lei nº 13.243/2016 (Governo Dilma Rousseff, 2011-2016); f) fusão do MCTI com o Ministério das Comunicações, criando o MCTIC, diluindo o foco e orçamento para a CT&I (Governo Michel Temer, 2016-2018);e g) bloqueios orçamentários no FNDCT, principal fonte de financiamento da CT&I, e para as universidades e instituições de pesquisa (Jair Bolsonaro, 2019-2022).

Destaca-se que o período de 2016 a 2022 foi marcado por crises orçamentárias com impactos importantes no Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). O sistema transitou de um fomento mais centrado no financiamento público e relativo atendimento das demandas sociais, para uma crescente integração com o mercado, a exemplo do Marco Legal das *Startups* (Lei Complementar nº 182/2021). Todavia, como enfatizam Cassiolato e Lastres (2000, 2005) e Lastres, Cassiolato e Dantas (2025) as ações adotadas nos Governos Temer e Bolsonaro não levaram em conta que a política de inovação deve estar sustentada num projeto de nação.

No atual Governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2023-2026), além da recomposição de recursos ao sistema de CT&I, as principais ações visam

alinhar o sistema de CT&I com as políticas de Estado, inclusive a partir de uma abordagem de missões, e retomar o financiamento público. Entre os exemplos destacam-se as seguintes políticas: Nova Indústria Brasil (NIB), Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA), Plano de Transformação Ecológica (PTE), Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2), entre outros.

Em face do exposto, e a despeito dos avanços registrados ao longo das últimas décadas, evidencia-se que os desafios internos, geopolíticos e geoeconômicos atuais aprofundam a necessidade de que o Sistema Nacional de Inovação (SNI) componha um Plano de Desenvolvimento Nacional de longo prazo. Nesse contexto, o sistema de CT&I – enquanto componente estruturante do SNI – deve ser norteado pelas demandas prioritárias da sociedade brasileira, pela consolidação da soberania nacional e pela promoção de um desenvolvimento inclusivo e sustentável que contemple todas as macrorregiões e unidades federativas. Para a consecução desse objetivo, é imprescindível a formulação de políticas de Estado, que transcendam ciclos governamentais, aliadas à proposição de ideias, projetos estruturados e visão estratégica.

3. Histórico do sistema estadual de inovação do Rio Grande do Norte

Esta seção apresenta um breve histórico do Sistema de Inovação do Rio Grande do Norte (SI-RN). Ao mesmo tempo, registra-se uma evolução progressiva das instituições e do ordenamento jurídico estadual, que se adaptam e incorporam os avanços provenientes, em grande medida, das alterações no marco legal de CT&I.

A história do SI-RN se confunde com a evolução e esforços de importantes instituições, agentes públicos e privados. Destacam-se inicialmente as quatro Instituições de Ensino Superior (IES) públicas presentes no território norte-rio-grandense, a saber: a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Tais Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), em regra, têm origem ou reúnem esforços que podem ser identificados como os passos iniciais do SI-RN. Ademais, historicamente, grande parte dos gastos efetivos em ciência e tecnologia, nas esferas federal e estadual, foi viabilizada por meio dos orçamentos diretos de tais ICTs.

No SI-RN, além da importância das ICTs supracitadas, destaca-se a relevância

da Fundação de Amparo e Promoção da Ciência, Tecnologia e Inovação do RN (FAPERN) entre os atores governamentais de apoio, promoção e fomento às atividades de inovação e tecnologia. A institucionalização da FAPERN ocorreu de forma tardia em comparação ao cenário nacional e regional. Sua criação deu-se aproximadamente quatro décadas após o estabelecimento das precursoras Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, criada em 1962) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS, criada em 1964). No contexto nordestino, a fundação potiguar figura como a última a ser instituída (Apolinário *et al*., 2025). A FAPERN, criada pela Lei Complementar nº 257, de 14 de novembro de 2003, é vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico (SEDEC) e é um ator fundamental do Sistema Estadual de Inovação.

Sob uma perspectiva histórica, a partir do final da década de 1980 observam-se esforços relevantes para a institucionalização do sistema estadual de CT&I no Rio Grande do Norte. Contudo, é apenas a partir dos anos 2000 que se verifica uma consolidação institucional mais expressiva do sistema. O Quadro 1 demonstra a evolução a partir dos normativos criados para dar suporte às ações voltadas para o fortalecimento do sistema no Estado.

Observa-se, portanto, uma evolução progressiva das instituições que integram o SI-RN, expressa no amadurecimento do marco legal estadual. Essa transformação institucional ocorreu ao longo do tempo mediante um processo de adaptação e sinergia com as alterações verificadas no arcabouço jurídico-normativo nacional de CT&I já mencionadas. Ao mesmo tempo, ações e programas federais como o Programa de Apoio a Planos de Reorganização e Expansão das Universidades Federais (REUNI), instituído pelo Decreto nº 6.096/2007, transformaram as Universidades e Institutos Federais, o que teve impacto também para as ICTS do Rio Grande do Norte. A interiorização resultante, o aumento no número de cursos e vagas, a melhoria da infraestrutura, entre outros, contribuiu para a expansão e fortalecimento da UFRN, IFRN e UFERSA.

A partir dos anos 2000, não é possível desconsiderar o agravamento fiscal de muitos entes subnacionais, entre eles o estado do Rio Grande do Norte. Merece destaque a crise política e econômica enfrentada pelo país a partir de 2015, que levou ao tensionamento em relação à política macroeconômica, com retração dos gastos públicos, entre eles em saúde e educação, e do investimento público federal, especialmente em CT&I, ao que se soma o agravamento da crise fiscal de muitos entes subnacionais, particularmente o Rio Grande do Norte, sobretudo nos governos estaduais anteriores.

Quadro 1 – Evolução institucional do Sistema de Inovação do RN (SI-RN), 1989-2024

Marcos institucionais
1989 – A Constituição Estadual – dispõe sobre C&T (Art. 148), prevê a criação de um Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, efetivado posteriormente
1993 – Lei Complementar Estadual nº 118/1993 – cria o Fundo Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDET) e define a estrutura básica do Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CONECIT)
1995 – Lei Complementar nº 136/1995 – atualiza a estrutura e o funcionamento do sistema de C&T . Também detalha o funcionamento e operacionalização do FUNDET
1996 – Instituição efetiva do CONECIT, com início das atividades e nomeação paritária de membros, com base na Lei Complementar nº 136/1995 (Representantes governamentais, academia e setor produtivo)
2003 – Lei Complementar nº 257/2003 – cria a Fundação de Amparo e Promoção da Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN)
2007 – Lei Complementar nº 351/2007 define a FAPERN como administradora do FUNDET
2011 – Criação do Plano Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (PECTI/RN) para o período 2011-2020, sob a gestão da FAPERN e apoio do Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (CONECIT/RN). Não dispõe de Lei específica.
2012 – Lei Complementar nº 478/2012 – cria a Lei de Inovação do RN, autorizando o Estado a apoiar ambientes de inovação, conceder subvenção econômica, facilitando as PPPs. Revogada pela Lei Complementar nº 716/2022
2022 – Lei Complementar nº 716/2022 – cria a Política Estadual do Desenvolvimento Científico, Tecnológico e de Inovação do Rio Grande do Norte (PEDCTI/RN) e organiza o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação do Rio Grande do Norte (SECTI/RN)
2024-2027 – Lei Estadual 11.671/2024 – institui o PPA Participativo 2024-2027 possui uma diretriz específica sobre CT&I e prevê o apoio aos programas e projetos de CT&I.

Fonte: Elaboração própria, com base em Leis Estaduais. Portal das Instituições. FAPERN, 2023.

Considerando a cronologia apresentada e inserindo-a no panorama nacional, observa-se que o SI-RN, particularmente no que tange ao fomento estatal, progride de forma paulatina e de maneira mais expressiva a partir do Governo Fátima Bezerra. Todavia, reafirma-se que é necessário ir mais além para fazer frente aos desafios contemporâneos impostos ao Estado e à região no século XXI. Ao mesmo tempo, observa-se um avanço na territorialização e no alinhamento das políticas públicas às demandas sociais. Ademais, conforme será demonstrado adiante, o sistema estadual apresenta uma crescente heterogeneidade em seu capital humano e infraestrutura técnica, impulsionada, em larga medida, pela expansão das universidades públicas, privadas e pelo IFRN. Também é visível, entre os atores que compõem o SI-RN, um olhar mais inclusivo e comprometido com o meio ambiente em relação aos períodos precedentes. Ademais, é relevante destacar que o Rio Grande do Norte tem logrado expressivo êxito em importantes

indicadores estratégicos de CT&I. Tal protagonismo sugere um processo de amadurecimento do seu sistema estadual, mesmo diante dos desafios orçamentários e políticos enfrentados no período.

4. Estrutura e composição recente do sistema de inovação no Rio grande do Norte

4.1 Principais instituições, atores, importância na estrutura

Entre as principais instituições na estrutura do SI-RN destaca-se a relevância estratégica e o papel central desempenhado pelas quatro Instituições de Ensino Superior (IES) públicas: UFRN, IFRN, UERN e UFERSA. Tais instituições são geradoras de conhecimento e de tecnologia, realizam pesquisa e desenvolvimento (P&D), formação avançada e extensão. Além de disporem de capital humano qualificado, reúnem inúmeros grupos de pesquisa, laboratórios, institutos, parques tecnológicos, incubadoras, entre outros, estimulando variados SPIs. O histórico e dados do SI-RN indicam que essa infraestrutura científica e tecnológica constitui a base para que o Estado apresente a posição de destaque em CT&I, conforme evidenciado pelo *Ranking* de Inovação da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (CNI, 2025). Nesse *ranking*, o RN ocupa, em comparação com os demais da região Nordeste, a primeira posição em produção científica, a segunda em capital humano na graduação e a terceira em capital humano na pós-graduação.

No SI-RN, além da importância das ICTs citadas, destaca-se o papel do Governo do Estado do Rio Grande do Norte, especialmente através da FAPERN, ator governamental central no apoio, promoção e fomento às atividades de CT&I. A esse conjunto somam-se as Secretarias estaduais, a Agência de Fomento Desenvolve RN (AGN), a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte (EMATER/RN), entre outros. Integram ainda esse arranjo institucional as iniciativas de Prefeituras como Natal, Mossoró, Macaíba, Currais Novos e Pau dos Ferros. Mais recentemente, esses municípios vêm criando mecanismos de incentivo à inovação, a exemplo de Currais Novos (Lei Complementar nº 20/2024) e Pau dos Ferros (Lei Municipal nº 2.282/2025).

Na capital potiguar, embora ainda não exista lei municipal de inovação, o município desenvolve ações e programas alinhados à inovação e tecnologia, como a "Rede GigaNatal" (conectividade), "Projeto Natal Digital" (aplicativo) e ações de

inclusão digital. O "Programa Inova Natal", de iniciativa da Prefeitura, prevê a transformação digital da gestão pública, conexão com *startups*, soluções tecnológicas, entre outras ações. A Prefeitura também é parceira junto ao Parque Científico e Tecnológico Augusto Severo (PAX | RN, em Macaíba) e na concessão de incentivos fiscais para instalação de empresas no Metrópole Parque, ligado ao Instituto Metrópole Digital (IMD/UFRN). Acrescenta-se que, segundo a UFRN, a instituição atua ativamente nos esforços de conectividade no Estado há duas décadas, por meio do Núcleo de Redes Avançadas (NuRA/UFRN) e do Instituto Metrópole Digital (IMD/UFRN), com destacado papel também do governo estadual.

O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Norte (Sebrae-RN) é outro ator estratégico no SI-RN. Atua na indução à inovação, fomento ao empreendedorismo, ampliação do acesso a mercados e integração de atores. Seu foco direciona-se, sobretudo, às micro e pequenas empresas (MPEs), *startups* e empreendedores. Ressalta-se que o Sebrae, embora seja uma entidade privada sem fins lucrativos, também conta com o apoio do setor público, especialmente do governo federal, como linhas de crédito, recursos não reembolsáveis concedidos via Embrapii, bolsas para o programa Sebrae de Agentes Locais de Inovação (ALI), entre outros.

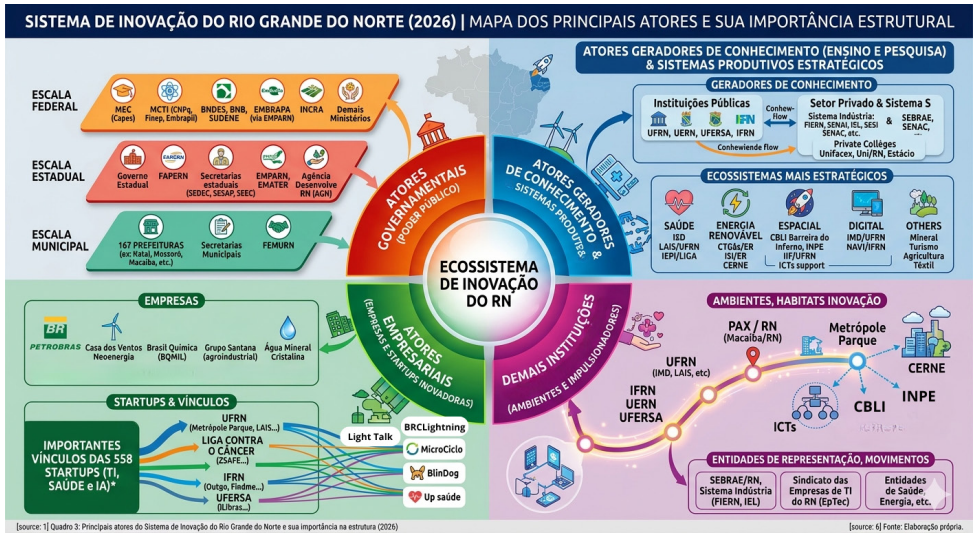
Ainda entre os atores de maior relevância, destaca-se o "Sistema S", sobretudo o SENAI/RN, SESI/RN e IEL/RN, vinculados à Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte (FIERN), e o SENAC/RN, vinculado à Fecomércio/RN. Tais agentes atuam no atendimento às demandas de empresas industriais, comerciais e de serviços, como formação profissional, difusão tecnológica, inovação aplicada, serviços tecnológicos, consultoria e outros.

O Parque Científico e Tecnológico Augusto Severo (PAX | RN) também possui destacado papel do SI-RN. Inaugurado em 26/12/2022 no município de Macaíba/RN, na Região Metropolitana de Natal (RMN), congrega compromissos firmados de 15 instituições: Governo do Estado do RN, Prefeituras dos municípios de Macaíba, São Gonçalo do Amarante, Parnamirim e Natal, Instituto Santos Dumont (ISD), FAPERN, FUNCERN, UFRN, UERN, UFERSA, IFRN, FIERN, Sebrae-RN e Fecomércio RN (PAX | RN, 2026). O Parque Tecnológico possui três grandes áreas de atuação: Energia, Saúde e Indústria 4.0. Na área de energia prioriza as inovações tecnológicas para fontes renováveis e não renováveis e planejamento energético, especialmente voltado ao desenvolvimento do semiárido e à preservação da caatinga. Na área de saúde enfatiza os segmentos de P&D e indústria da saúde voltados à prevenção, reabilitação e tecnologias assistivas. Na indústria 4.0, são priorizadas as pesquisas em manufatura avançada, Big Data, IoT, IA, entre outras áreas.

À semelhança do Nordeste, o SI-RN conta com a atuação indispensável de atores federais: MEC, CAPES, MCTI, CNPq, Finep, Embrapa, BNDES, Banco do Nordeste do Brasil (BNB), Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), bem como variados ministérios e órgãos federais com atuação no Nordeste. Sob uma perspectiva abrangente de inovação tecnológica, incluem-se como inovações sociotécnicas fundamentais as iniciativas de transição agroecológica, as linhas de crédito para projetos liderados por mulheres em assentamentos e o Programa Nacional de Educação do Campo (PRONERA), que integram as dinâmicas territoriais da região.

A partir da perspectiva de SPIs, o Infográfico 1, a seguir, sintetiza os principais agentes econômicos e institucionais do SI-RN, situando-os conforme suas atribuições estruturais. Importa ressaltar que a Petrobras atua na vanguarda tecnológica no RN, implementando iniciativas disruptivas, tais como: a planta-piloto de hidrogênio renovável no município de Alto do Rodrigues (Termoaçu); uso da usina fotovoltaica de Alto Rodrigues como base experimental (Petrobras, 2024); operações de exploração e perfuração em águas da Bacia Potiguar (Petrobras, 2023); parcerias de P&D com SENAI e o Instituto SENAI de Inovação em Energias Renováveis (ISI-ER/RN, 2024); exploração e perfuração na Bacia Potiguar (operações *offshore*, águas ultraprofundas, isto é, acima de 1.500m) (Petrobras, 2024).

Infográfico 1 – Principais atores do Sistema de Inovação do Rio Grande do Norte e sua importância na estrutura, 2026



Fonte: Elaboração própria, com auxílio da inteligência artificial Gemini.

Nota: O RN possui 558 *startups*. O estado ocupa o 3º no Nordeste, precedido por CE e PE. No RN, a maioria é ligada ao Metrópole Parque (UFRN), e grande parte é apoiada pelo Sebrae-RN.

Conforme se depreende da análise do Infográfico 1, o eixo central da geração de inovação no Rio Grande do Norte é constituído pelas ICTs públicas, centros proeminentes de produção de conhecimento e fontes de capacitações científicas e tecnológicas. A esse sistema somam-se institutos, laboratórios, grupos de pesquisa, *startups*, incubadoras e parques tecnológicos. A eficácia desse sistema é indissociável da atuação de órgãos de fomento, bem como parcerias estratégicas com o setor privado e produtivo. Também constituem esse sistema sindicatos, associações e entidades de representação que impulsionam as transformações no SI-RN, a partir das demandas e necessidades da sociedade, a exemplo dos sindicatos de trabalhadores, do empresariado ou representações dos territórios abrangidos pelos vários APLs existentes no Rio Grande do Norte (por exemplo, Saúde, Energias Renováveis, entre outros). Evidentemente, tal articulação fundada em CT&I tornar-se-á cada vez mais efetiva, quando orientada por um projeto de desenvolvimento nacional e regional de longo prazo, voltado à soberania nacional, à redução das desigualdades e à justiça socioambiental.

4.2 Principais iniciativas, programas e financiamento à inovação: ênfase sobre o Governo do Estado e a FAPERN

Conforme já anunciado, a Política Estadual do Desenvolvimento Científico, Tecnológico e de Inovação do Rio Grande do Norte (PEDCTI/RN) foi estabelecida em 2022, objetivando fomentar e desenvolver a CT&I, elevar a produtividade e competitividade das empresas e apoiar as instituições geradoras de CT&I, na promoção do desenvolvimento estadual.

O estabelecimento da PEDCTI/RN é de suma importância. E, a efetiva implementação desse marco regulatório, ao propor estruturar o ambiente de inovação, reconhecer e articular variados atores públicos e privados, definir instrumentos de apoio e se somar à infraestrutura de conhecimento já existente no Estado, potencializando-a, pode contribuir para o desenvolvimento não apenas da produtividade e competitividade das empresas e da administração pública estadual, como prevê o Artigo 3º da Lei nº 716/2022 (Rio Grande do Norte, 2022, p. 3), mas também do território onde as pessoas vivem (Santos, 2006).

O Governo do Estado do Rio Grande do Norte apoia a inovação e a tecnologia através de variados programas e parcerias, especialmente através atores como

a FAPERN, Secretarias e órgãos estaduais, bem como interagindo com todos os que atuam sobre o Sistema Estadual de Inovação, além dos Ministério e respectivas agências, especialmente o CNPq e a Finep. Ademais, o Plano Plurianual do Estado do Rio Grande do Norte, anos 2024 a 2027 (PPA/RN 2024-2027), dedica uma diretriz específica à CT&I, incluindo apoio, equidade e efetividade aos programas e projetos de CT&I.

Um avanço da PEDCTI/RN é o reposicionamento da FAPERN enquanto gestora do Fundo Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDET) – principal instrumento financeiro do SECTI/RN, por meio da Lei Complementar nº 716/2022. Nesse sentido, registra-se que as FAPs em regra são as executoras diretas dos fundos estaduais de CT&I. O que muda, todavia, é a capacidade estatal de financiamento. No caso do Rio Grande do Norte, tal capacidade mostra-se bastante aquém em relação aos demais estados do Nordeste e a grande parte do país, como atestam os dados mais adiante.

A FAPERN tem como missão "apoiar e fomentar a realização da pesquisa científica, tecnológica e a inovação para o desenvolvimento humano, social e econômico do Rio Grande do Norte" (FAPERN, s/d). No nível federal, a interação da FAPERN ocorre principalmente com o CNPq, a CAPES e a Finep. No Rio Grande do Norte, os principais parceiros da FAPERN são as ICTs públicas (UFRN, IFRN, UFERSA, UERN), as Secretarias Estaduais, o setor produtivo e os diversos APLs existentes no Estado. A Fundação também apoia a inovação e pesquisas em parques tecnológicos, incubadoras, Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e territórios, com destaque para o semiárido, além de realizar cooperações com os municípios. Sua atuação em CT&I ocorre através de variados programas e ações, viabilizados também através de parcerias, a exemplo do Programa Centelha Rio Grande do Norte (Centelha 3), promovido pela fundação em parceria com MCTI, Finep, CNPq, Sebrae-RN e CONFAP. Tais recursos consistem em subvenções econômicas não reembolsáveis.

Conforme o Portal da FAPERN, os principais programas de apoio à pesquisa são os que seguem, os quais também contam com apoio do CNPq e do Governo do Estado (custeio e capital), como é possível observar no Quadro 2.

Quadro 2 – FAPERN – principais programas de apoio à pesquisa no Rio Grande do Norte

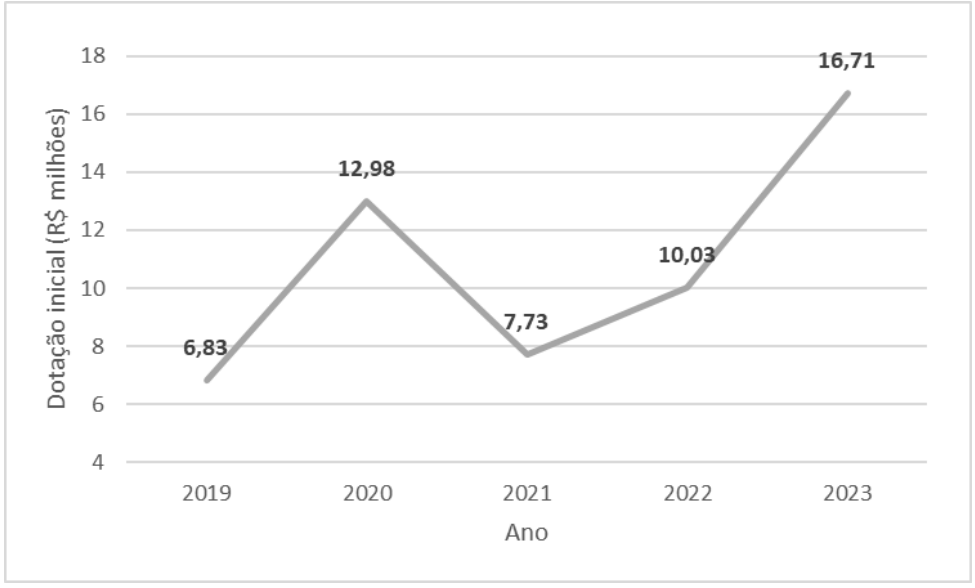
Programa	Objetivo
Programa Primeiros Projetos (PPP)	Apoiar a instalação, modernização, ampliação ou recuperação da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica nas instituições públicas de ensino e pesquisa visando fixar jovens pesquisadores e criar novos grupos.
Programa de Pesquisa para o SUS (PPSUS)	Apoiar atividades de pesquisa, financiando projetos que visem promover o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação da área de saúde.
Programa de Apoio a Núcleos Emergentes (PRONEM)	Apoiar projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação propostos por grupos de pesquisa emergentes, consolidando linhas de pesquisa prioritárias e induzindo a formação de novos núcleos de excelência.
Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX)	Apoiar a execução de projetos de grupos consolidados de pesquisas científica, tecnológica e de desenvolvimento dos grupos de pesquisas com excelência reconhecida, no estado do Rio Grande do Norte.
Programa de Desenvolvimento Científico Regional (PDCR)	Deslocamento, fixação e nucleação de pesquisadores doutores no estado do Rio Grande do Norte, buscando-se assim minimizar as desigualdades regionais no setor de CT&I.
Apoio aos Programas de Pós-graduação	Fortalecer os Programas de Pós-Graduação das IES do Estado do RN, por meio do financiamento de atividades dos cursos de pós-graduação.
Programa RN Mais Científico	Fortalecer pós-graduação stricto sensu na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e reduzir assimetrias regionais, inter e intraterritoriais.

Fonte: Elaboração própria, com base no Portal da FAPERN.

De acordo com os relatórios de gestão da FAPERN, a fundação aumentou suas atividades e alcance de suas ações entre 2022 e 2024, passando a atuar sobre todo o território e fortalecendo a interiorização das ações de CT&I no Estado, através de suas IES públicas, como a UERN. Tais ações visam reduzir assimetrias regionais, inter e intraterritoriais (UERN, 2024). Para tanto, Nunes *et al.* (2025, p. 7) ressaltam o aumento nas dotações orçamentárias; das despesas autorizadas pela Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), em especial para os recursos do FUNDET relacionado à Lei Complementar nº 716/2022. A partir dos valores da dotação orçamentária inicial do FUNDET, é possível calcular um crescimento

real, deflacionado pelo IGP-DI a preços de 2024, de 152% no período, comprovando mudanças importantes neste sentido.

Gráfico 1 – Evolução das dotações orçamentárias do FUNDET em valores correntes, 2019-2024



Fonte: Nunes *et al.*, 2024, p. 7.

A despeito dos avanços, a FAPERN enfrenta gargalos estruturais que restringem sua capacidade operativa. Nesse contexto, a dependência do FUNDET em relação aos repasses do governo estadual condiciona a execução da agenda de CT&I às flutuações da disponibilidade do fluxo de caixa governamental, o que impõe riscos às ações e aos projetos estratégicos. De acordo com os relatórios de gestão da fundação (FAPERN, 2023; FAPERN, 2024), tais obstáculos abrangem desde o déficit de pessoal efetivo – o que compromete o ciclo de planejamento, monitoramento e avaliação – até a escassez de aportes financeiros destinados à CT&I. A carência acentuada de servidores de carreira compromete o planejamento e a continuidade das políticas institucionais.

No que se refere aos aportes orçamentários, no período 2020-2022, de acordo com um artigo publicado no Jornal da Ciência (2024), a FAPERN registra a penúltima posição nacional em contribuição de FAP entre as demais agências (CNPq e CAPES) em auxílio à pesquisa, ficando acima apenas de Roraima, em 2022, registrando o mais baixo percentual em termos de concessão de bolsas dentre as FAPs do Nordeste e um dos menores em nível nacional.

Quadro 3 – Perfil dos investimentos em pesquisa das FAPs do Nordeste, por categoria de fomento (em %), em 2024

FAPs estaduais	Apoio direto à pesquisa (capital e custeio)	Bolsas de formação e outras bolsas	Subvenção econômica	Divulgação científica
MA – FAPEMA	17,46	72,95	7,24	2,34
PI – FAPEPI	5,56	91,86	-	2,57
CE – FUNCAP	26,07	70,94	2,51	0,48
RN – FAPERN	53,9	40,7	-	5,4
PB – FAPESQ	6,73	84,77	7,55	0,96
PE – FACEPE	30,85	63,22	2,28	3,65
AL – FAPEAL	3,79	93,62	0,34	2,24
SE – FAPITEC	22,19	41,07	33,62	3,12
BA – FAPESB	21,4	63,79	5,94	8,88
Nordeste	20,88	69,21	6,61	3,29
Brasil	46,73	41,91	8,25	2,85
FAPs selecionadas				
SP – FAPESP	50,82	40,96	6,19	2,03
RJ – FAPERJ	54,94	42,85	1,01	1,2
MG – FAPEMIG	60,25	20,51	17,4	1,84

Fonte: Elaboração própria, com base em Souciencia, 2024.

Mesmo enfrentando dificuldades operacionais e orçamentárias, a presença da FAPERN no sistema de CT&I do estado é preponderante. Por meio do Quadro 3, demonstra-se como as FAPs estaduais, entre elas a FAPERN, alocam os investimentos nas diferentes modalidades de fomento.

O Quadro 3 ilustra o aporte de recursos em CT&I realizado pelas FAPs da região Nordeste no exercício de 2024. Os dados evidenciam uma predominância da concessão de bolsas como principal destino dos investimentos. A FAPERN figura como uma exceção a essa tendência, pois sobressaem os reduzidos valores despendidos pela referida fundação em termos comparativos com as demais unidades federativas da região. Ademais, a manutenção do atual cenário, caracterizado pela escassez de aportes em bolsas e pelo reduzido teto orçamentário, compromete o protagonismo institucional da FAPERN no Sistema Estadual de Inovação. Tal limitação impacta diretamente a formação e a retenção de capital

humano qualificado, além de prejudicar a consolidação de grupos de pesquisa e laboratórios, o que resulta em um hiato de inovação no Rio Grande do Norte.

Quadro 4 – Investimentos em CT&I realizados pelas principais agências de fomento no Nordeste (%), em 2024

Estados | Agências	FAP Estadual	Capes	Finep	CNPq
MA	51,69	22,85	10,32	15,14
PI	36,33	38,29	-	24,42
CE	41,3	27,24	12,56	18,9
RN	4,3	49,75	14,88	31,08
PB	27,01	30,01	25,93	17,05
PE	24,87	30,42	25,13	19,58
AL	60,74	23,19	2,83	13,24
SE	18,29	44,0	19,21	18,5
BA	26,14	41,12	10,89	21,85
Nordeste	32,3	34,1	15,22	19,97
BRASIL	37,51	27,01	17,99	17,49
Estados selecionados				
SP	48,24	21,78	15,57	14,41
RJ	31,47	21,46	28,84	18,24
MG	41,04	26,06	16,8	16,09

Fonte: Elaboração própria, com base em SOUCIENCIA, 2024.

Por sua vez, o Quadro 4 compara os aportes em CT&I realizados pelas FAPs e agências federais (CAPES, CNPq e Finep) no Nordeste em 2024. Enquanto estados como SP, RJ e MG demonstram menor dependência federal, no Nordeste as FAPs respondem por uma média de 32,3% dos investimentos, sendo superadas pela CAPES (34,1%). Todavia, em alguns estados nordestinos, a participação dos aportes estaduais supera significativamente a média nacional (37,51%), como no Maranhão (51,69%) e em Alagoas (60,74%), reiterando o protagonismo local destas fundações. Contrasta com esse cenário o desempenho anômalo da FAPERN, cuja participação relativa de apenas 4,3% é a menor do país – patamar 4,2 vezes inferior à FAPEAP/Amapá (17,98%), a penúltima colocada no *ranking* nacional.

Os dados acima ratificam a dependência da comunidade científica do Rio Grande do Norte em relação às agências federais de fomento, notadamente a

CAPES e o CNPq. Assim, reconhece-se o importante, porém ainda limitado, do trabalho desenvolvido pelos gestores(as) da FAPERN.

Por fim, a acentuada dependência do SI-RN em relação aos aportes federais, aliada à subordinação orçamentária da FAPERN aos repasses do FUNDET, constitui um dos gargalos mais críticos do SI-RN. Esse cenário é agravado pelo subfinanciamento do FUNDET, pela descontinuidade das transferências e pela inobservância dos percentuais mínimos de investimento previstos em lei, conforme reiterado por ex-diretores-presidentes da fundação (*Jornal da Ciência*, 2024). Tais fatores comprometem severamente a sustentabilidade do sistema, operando em descompasso com os indicadores positivos de CT&I registrados no Rio Grande do Norte, os quais serão detalhados a seguir.

5. Evolução dos indicadores de CT&I no Rio Grande do Norte e sistemas produtivos e inovativos estratégicos

5.1 CT&I no Rio Grande do Norte: desempenho e principais resultados à luz de seus indicadores

A avaliação do desempenho do Rio Grande do Norte nos indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), é essencial para a compreensão do estado da arte do desenvolvimento deste sistema no território potiguar. Ademais, parte-se do princípio de que tal avaliação também deve ser analisada também à luz dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em diferentes esferas.

Os dispêndios em P&D representam um importante parâmetro para mensurar o esforço de inovação de um país, auxiliando na compreensão da intensidade tecnológica e na formulação de políticas públicas. Contudo, conforme advertem Cassiolato e Lastres (2000), essa métrica se revela insuficiente para as nações em desenvolvimento, que frequentemente não operam na "fronteira tecnológica", mas sim em processos de aprendizado (*learning-by-doing*), aquisição de equipamentos ou inovações incrementais e organizacionais, aspectos que não são contemplados por tal indicador. Além disso, os investimentos em P&D, ao ignorarem as distintas realidades que são vivenciadas no contexto global, não evidenciam a qualidade das interações que ocorrem entre os agentes, as competências acumuladas, a influência das instituições e do ambiente, podendo também estar mais relacionados à criação de patentes do que à inovação, enquanto benefício econômico e social.

Koeller (2025) reafirma que o investimento em P&D, em relação ao Produto Interno Bruto (PIB), se destaca como um dos principais indicadores do empenho de um país em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). Entretanto, demonstra que tal percentual permanece bastante reduzido no Brasil, uma vez que, no intervalo entre 2000 e 2023, o ápice desse dispêndio ocorreu em 2015, com apenas 1,28%. Observa-se que esse percentual permanece inferior à média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a qual se mantém em 2,7% desde 2020, enquanto alguns países atingem 6,35%. (OECD, 2025). De outra parte, de acordo com dados da OEI (2025) na América-latina, o investimento geralmente é inferior a 1%, tendo alcançado 0,6% em 2023, sendo que somente o Brasil (com 1,19%) e o Uruguai (com 0,71%) ultrapassam a média regional. Além disso, a geração de P&D na região apresenta alta concentração, pois 88% da P&D produzidos no continente provêm de cinco países: Brasil (62,5%), México e Argentina (10%), Chile e pela Colômbia, (3%). (OEI, 2025).

No Brasil, a proporção dos gastos em P&D por parte dos governos estaduais, em relação às suas receitas totais, atingiu o maior percentual em 2015, com 1,73%. Esse índice apresenta uma evolução positiva entre 2004 e 2015, mas sofre uma queda acentuada a partir de 2019, voltando aos níveis verificados em 2004. A região Sudeste, sob a liderança de São Paulo, alcançou seu pico em 2015, registrando gastos de 3,12%. A região Nordeste, por outro lado, apresentou um gasto máximo de 0,59% em 2023. Tendência análoga foi identificada no Rio Grande do Norte, onde o percentual de investimento aumentou de 0,21% no ano 2000 para 0,57% em 2023. (Brasil, 2025).

No que se refere às patentes, de acordo com o MCTI (2025), constata-se uma acentuada disparidade na distribuição geográfica de patentes concedidas entre 2000 e 2024. A hegemonia continua a se concentrar predominantemente na região Sudeste, sendo acompanhada pela região Sul, enquanto o Nordeste exibe índices consideravelmente mais baixos.

De acordo com dados da Tabela 1, o Rio Grande do Norte exibe o segundo maior crescimento relativo no quantitativo de patentes concedidas na região Nordeste, apresentando um aumento aproximado de 386% no intervalo de 2000 a 2024. Assim, ocupa a segunda colocação na referida região, cuja representatividade em 2024 foi de 19%, ficando atrás apenas do Ceará, que detém uma participação percentual de 23,5%.

Tabela 1 – Concessões de patentes pelo INPI, por unidade da federação, 2000-2024

	2000	2010	2020	2024	Var. % 2024-2020
Maranhão	1	0	3	7	133,3
Piauí	2	0	0	6	NA
Ceará	5	5	18	43	138,9
Rio Grande do Norte	1	0	7	34	385,7
Paraíba	1	1	6	26	333,3
Pernambuco	3	1	22	19	-13,6
Alagoas	2	1	1	9	800,0
Sergipe	0	0	5	8	60,0
Bahia	8	5	42	31	-26,2
Brasil	1.065	667	2.606	2.332	-10,5
Norte	2	2	26	28	7,7
Nordeste	23	13	104	183	76,0
Sudeste	852	456	1.651	1.309	-20,7
Sul	164	180	755	735	-2,6
Centro-Oeste	14	16	67	73	9,0

Fonte: Elaboração própria, com base em informações do Brasil, 2026.

O Quadro 5 mostra uma comparação entre as regiões e as unidades da federação (UFs) do Nordeste com relação ao Índice FIEC de Inovação dos Estados, desenvolvido pela Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC). Esse indicador examina o nível de inovação das UFs do Brasil, adotando uma perspectiva sistêmica, que integra variáveis relacionadas tanto à inovação – como o capital humano qualificado, investimento em C&T e infraestrutura tecnológica – quanto aos resultados obtidos, como produção científica, concessão de patentes e competitividade global. Nesse contexto, levando em conta diversas dimensões do mencionado índice, observa-se que a região Sudeste se destaca na liderança do *ranking* de 2021 e 2025, enquanto o Nordeste se posiciona na terceira posição em inovação, capital humano e produção científica ao longo desse intervalo. O estado do Rio Grande do Norte se sobressai, quando comparado aos outros estados do Nordeste, ao garantir a primeira colocação em inovação e produção científica, além do quinto e sexto lugares em investimento e financiamento em ciência e tecnologia. O estado também ocupa a quinta e a segunda posições em capital humano na graduação, e a terceira posição em capital humano na pós-graduação, assim como a segunda e a quinta classificações em infraestrutura tecnológica.

Quadro 5 – Índice FIEC de Inovação dos estados, regiões e UFs do Nordeste, 2021/2025

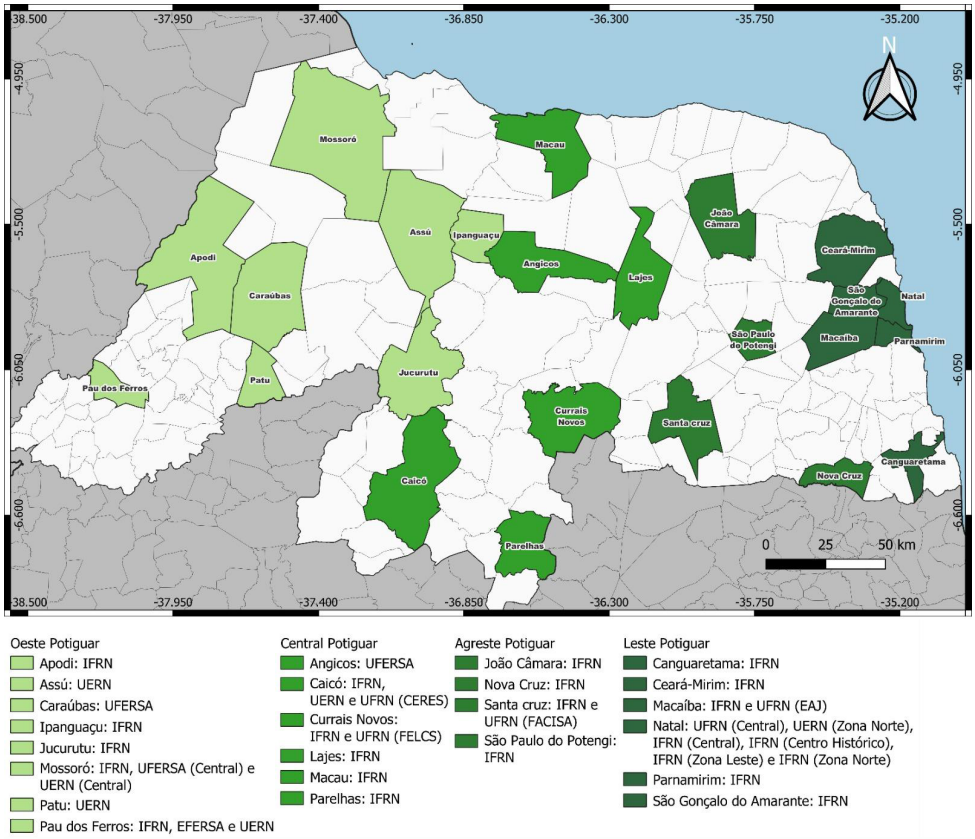
Ranking	Inovação		Invest. e Finac. em C&T.		Capital humano (graduação)		Capital humano (pós-graduação)		Infraestrutura		Produção científica	
	2021	2025	2021	2025	2021	2025	2021	2025	2021	2025	2021	2025
MACRORREGIÃO												
1º	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
2º	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3º	NE	NE	CO	CO	NE	NE	NE	NE	NE	CO	NE	NE
4º	CO	CO	NE	NE	N	CO	CO	CO	CO	NE	CO	CO
5º	N	N	N	N	CO	N	N	N	N	N	N	N
ESTADOS DO NORDESTE												
1º	RN	RN	CE	CE	SE	SE	PE	PE	MA	MA	RN	RN
2º	CE	CE	PE	PB	PB	RN	CE	CE	RN	PB	CE	CE
3º	PB	BA	PI	PE	SE	CE	RN	RN	PE	PE	PB	BA
4º	PE	PB	AL	BA	BA	PB	BA	BA	CE	CE	PE	PB
5º	BA	PE	RN	SE	RN	BA	PB	PB	BA	RN	BA	PE
6º	SE	SE	BA	RN	PE	PE	SE	SE	PI	BA	SE	SE
7º	MA	AL	PB	AL	AL	AL	PI	AL	AL	AL	MA	AL
8º	PI	MA	SE	PI	MA	MA	MA	PI	PB	PI	PI	MA
9º	AL	PI	MA	MA	PI	PI	AL	MA	SE	SE	AL	PI

Fonte: Elaboração própria, com base em informações do CNI (2025).

De outra parte, o Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento (IBID), indicador oficial desenvolvido pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), cuja base é a metodologia do Índice Global de Inovação da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), aponta que o Rio Grande do Norte avançou de uma posição intermediária no Nordeste para se estabelecer como o líder regional em inovação. Nos anos de 2024 e 2025, o INPI identificou o estado com a melhor posição no Nordeste. Esse fato indica que o RN progrediu de maneira relativamente mais ágil do que outras economias do Nordeste em aspectos relacionados à ciência, tecnologia, ambiente institucional e resultados inovadores.

Um ponto fundamental a ser ressaltado acerca da evolução da CT&I e dos sistemas produtivos e inovadores estratégicos do Rio Grande do Norte diz respeito ao aprimoramento da infraestrutura das ICTs públicas, em especial das Instituições de Ensino Superior, base essencial no processo de geração de conhecimento e de capacitação tecnológica. A interiorização e expansão da oferta de cursos e oportunidades resultaram em maior capilaridade e diversificação do saber, elemento essencial para a CT&I, em todas as microrregiões do estado. O mapa seguinte confirma essa distribuição geográfica. Pode-se afirmar que, a partir desse conjunto de conhecimentos e de sua interação com agentes de fomento e apoio, surgiram os principais ambientes de inovação contemporâneos, como os grupos de pesquisa, institutos, laboratórios, parques tecnológicos, *startups* e incubadoras.

Figura 1 – Distribuição espacial dos campi das principais IES públicas, Rio Grande do Norte, 2024



Oeste Potiguar
- Apodi: IFRN
- Assú: UERN
- Caraúbas: UFERSA
- Ipanguaçu: IFRN
- Jucurutu: IFRN
- Mossoró: IFRN, UFERSA (Central) e UERN (Central)
- Patu: UERN
- Pau dos Ferros: IFRN, EFERSA e UERN

Central Potiguar
- Angicos: UFERSA
- Caicó: IFRN, UERN e UFRN (CERES)
- Currais Novos: IFRN e UFRN (FELCS)
- Lajes: IFRN
- Macau: IFRN
- Parelhas: IFRN

Agreste Potiguar
- João Câmara: IFRN
- Nova Cruz: IFRN
- Santa cruz: IFRN e UFRN (FACISA)
- São Paulo do Potengi: IFRN

Leste Potiguar
- Canguaretama: IFRN
- Ceará-Mirim: IFRN
- Macaíba: IFRN e UFRN (EAJ)
- Natal: UFRN (Central), UERN (Zona Norte), IFRN (Central), IFRN (Centro Histórico), IFRN (Zona Leste) e IFRN (Zona Norte)
- Parnamirim: IFRN
- São Gonçalo do Amarante: IFRN

Fonte: Elaboração própria, com base em Relatórios de Gestão UFRN, UFERSA, UERN, IFRN, 2024.

As informações contidas no Quadro 6 evidenciam a relevância das ICTs públicas SI-RN. A UFRN conta com cinco campi distribuídos no território potiguar e, em 2024, contabilizou a maior quantidade de alunos entre as Instituições de Ensino Superior (IES) no Estado. Além disso, possui o maior número de docentes efetivos, e de programas de pós-graduação (doutorado, mestrado, residências médicas e especializações). Registra-se que desde o ano de 2022, a UFRN conta com uma unidade da Embrapii, localizada dentro do Instituto Metrópole Digital (IMD), Unidade Acadêmica Especializada da UFRN (Campus Natal), cuja atuação é na área de tecnologia da informação. Além do IMD, a UFRN conta com outras áreas de destaque como o Instituto do Cérebro (ICe), o Instituto de Medicina Tropical (IMT), o Núcleo de Produção de Medicamentos (NUPLAM), entre outros.

O IFRN possui uma expressiva capilaridade territorial, abrangendo 23 campi/unidades e reunindo cerca de 40 mil estudantes. A instituição distingue-se por

estar intrinsecamente integrada aos desafios dos Sistemas Produtivos Locais (SPLs) nos territórios onde exerce suas atividades. O IFRN conta, igualmente, com uma unidade da Embrapii, a qual foi inaugurada em 2019 e credenciada junto à referida instituição em 2022.

A UERN conta com seis campi e tem se destacado pelo compromisso com o desenvolvimento tanto estadual quanto local. Além de contribuir para a retenção de capital humano no interior, também exerce uma influência significativa em sistemas produtivos fora da capital, como a fruticultura irrigada, petróleo e gás, energias renováveis e cultura. Essas potencialidades representam uma vantagem estratégica, uma vez que colocam a instituição como um canal essencial para a implementação e a abrangência das políticas públicas estaduais nessas localidades.

A UFERSA contribui para o esforço de interiorização da educação superior. Sua ação tem se mostrado essencial para a superação de obstáculos tecnológicos e produtivos na região do semiárido. Possui, ainda, atividades de ensino e pesquisa profundamente alinhadas às possibilidades de desenvolvimento de atividades econômicas regionais.

Quadro 6 – Rio Grande do Norte – ICTs públicas, servidores docentes e técnicos, discentes e cursos existentes, 2024

	Campi	Docentes efetivos	Discentes*	Técnico-administrativos	Cursos de graduação	Cursos de pós-graduação**			
						D	M	R	E
UFRN	5	2.377	46.831	2.859	120	44	89	49	48
UERN	6	777	14.030	662	66	09	25	03	14
UFERSA	4	746	9.346	505	43	04	18	-	02
IFRN	23	1.588	39.837	1.361	40	02	05	-	29

Fonte: Elaboração própria, com base em Relatórios de Gestão da UFRN, UFERSA, UERN, IFRN, 2024.

Notas: (*) Discentes – graduação, pós-graduação residentes e técnicos; (**) Cursos de pós-graduação (Doutorado, Mestrado, Residências Médica e Multiprofissional, Especialização).

O esforço de consolidação da pesquisa e da inovação no Rio Grande do Norte pode ser observado no Quadro 7, a partir do número de grupos de pesquisa existentes nas principais ICTs públicas, bem como pelos registros de patentes e de

programas de computador resultantes tanto da base de conhecimento gerada nessas instituições quanto de suas interações com organizações como a Embrapii, além do fortalecimento das incubadoras.

Quadro 7 – Rio Grande do Norte – ICTs públicas – dados sobre pesquisa e inovação até 2024

	Grupos de pesquisa	Patentes concedidas pelo INPI	Programas de computador (Software)	Marcas
UFRN	448	86	152	7
UERN	-	8	23	-
UFERSA	251	18	40	7
IFRN	141	10	191	-

Fonte: Elaboração própria, com base em informações dos Portais da UFRN, UFERSA, UERN, IFRN e Relatórios de Gestão, 2024.

Nesse sentido, as ICTs públicas continuam se sobressaindo nestes aspectos uma vez que contam com grande número de grupos de pesquisa e laboratórios equipados que favorecem o ambiente da inovação. Ademais, essas instituições também abrigam incubadoras, de base tecnológica ou social, que desenvolvem atividades voltadas à criação e ao aprimoramento de tecnologias em diferentes áreas de atuação. Essas incubadoras configuram-se como elementos essenciais para o fortalecimento tanto da CT&I quanto do Sistema de Inovação do estado.

No Rio Grande do Norte, as incubadoras abrigadas em ICTs públicas evidenciam um processo de interiorização, o que pode indicar uma diminuição da dependência em relação à capital, Natal, na dinâmica de inovação. Além disso, o leque de áreas abrangidas é extenso, variando das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) ao semiárido, incluindo a cultura e as ciências da vida. A associação entre interiorização e diversidade setorial indica potenciais relevantes e sugere que as incubadoras podem atuar como ativos estratégicos para o fortalecimento e a descentralização territorial do Sistema Estadual de Inovação (SEI).

No Quadro 8, apresenta-se um breve panorama da presença dessas incubadoras no estado, incluindo, suas áreas de atuação e localização.

Quadro 8 – Rio Grande do Norte – incubadoras por área de atuação, instituição, ano de criação e localização, 2025

Área	Incubadora	Instituição	Ano de criação	Localização
Base tecnológica, startups, TIC	Inova Metrópole	UFRN/IMD	2013	Natal
	InPACTA	UFRN/ECT	2014	Natal
	Tecnatus – Incubadora de Empresas da UFRN	UFRN/CT	-	Natal
	ITNC – Incubadora Tecnológica Natal-Central	IFRN	1998	Natal
	ITZN – Incubadora Tecnológica Campus Natal-Zona Norte	IFRN	2019	Natal
	Trevo – Incubadora Tecnológica Trevo	IFRN	-	São Gonçalo do Amarante (RMN)
	ITMO – Incubadora Tecnológica de Mossoró	IFRN	-	Mossoró
	ITMC – Incubadora Tecnológica do Campus Macau	IFRN	2019	Macau
	INPPTI – Incubadora de Processos e Produtos de Tecnologias da Informação	UERN	2018	Mossoró
	NITS – Núcleo de Incubação Tecnológica e Social	Ufersa-Parceria Sebrae	2018	Pau dos Ferros
				Mossoró
				Interior (multi)
Biotecnologia, Saúde e Ciências da Vida	Bioinova – Incubadora de Empresas Ciências da Vida	UFRN/Agir – Agência de Inovação	2014	Natal
	InPacta – Incubadora de Processos Acadêmicos, Científicos, Tecnológicos e Aplicados	UFRN/ECT	2014	Natal
	SeriHub – Incubadora de Soluções em Saúde do Seridó	Liga contra o Câncer e Sebrae-RN	2025	Currais Novos
Cultura, Economia Criativa e Design	ITCART – Incubadora Tecnológica de Cultura e Arte	IFRN/Cidade Alta	2023	Natal
	Catavento – Incubadora de Empreendimentos Sociais	UERN/Zona Norte	2018	Natal
	Incubadora RN Criativo	Ministério da Cultura e a Fundação José Augusto (FJA)	2009	Natal

Área	Incubadora	Instituição	Ano de criação	Localização
Agro, Meio Ambiente e Semiárido	IAGRAM – Incubadora Tecnológica e do Agronegócio de Mossoró	UFERSA/ Sebrae	2005	Mossoró
	INEAGRO – Incubadora de Empresas do Agronegócio da Caprinovinocultura do Sertão do Cabugi	UFERSA	2005	Angicos
	I9AGROTEC – Incubadora de Empresas da Escola Agrícola de Jundiaí	UFRN/EAJ	2016	Natal
	ITSeridó – Incubadora Tecnológica do Seridó	IFRN	-	Caicó
	ITAO – Incubadora Tecnológica do Alto Oeste, antiga ITIPAS	IFRN	2021	Pau dos Ferros
	Incubadora Juazeiro – Incubadora de Empreendimentos Sociais da Agropecuária, Turismo e Artesanato do Alto Oeste Potiguar	UERN	s/d	Pau dos Ferros
Negócios, Economia Solidária, Desenvolvimento Rural Sustentável e Multissetorial	Empreende – Incubadora Empreende UnP	Universidade Potiguar (UNP)/Sebrae Natal	2014	Natal
	INICIES – Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos Econômicos Solidários	UFRN/CCSA	2012	Natal
	OASIS – Incubadora Organização de Aprendizagem e Saberes em Iniciativas Solidárias	UFRN/CCSA	2008	Natal
	CITECS – Centro de Incubação Tecnológica do Semiárido	UERN	2009	Mossoró
	ITJC – Incubadora Tecnológica do Campus João Câmara (2021), antiga ITEN	IFRN	2012	João Câmara
	ITMC – Incubadora Tecnológica do Campus Macau	IFRN	2019	Macau
	IFSol – Incubadora Tecnológica para o Fortalecimento dos Empreendimentos Econômicos Solidários	IFRN	-	Multicampi

Fonte: Elaboração própria, com base em sites das instituições, sites das ICTs.

5.2 Sistemas produtivos e inovativos estratégicos para o desenvolvimento do Rio Grande do Norte

O Rio Grande do Norte possui um conjunto significativo de potencialidades na sua estrutura produtiva, que indicam oportunidades vinculadas aos SPIs estratégicos, tais como: Saúde e Ciências da Vida, que abrange mais diretamente medicina, neurociências, biomedicina e biotecnologia; Energias Renováveis, com ênfase em eólica, solar, biomassa e hidrogênio verde; Aeroespacial e astronáutica, além

de aviação e aeronáutica, destacando foguetes, satélites, sondas espaciais, ou ainda, aviões militares, helicópteros e drones; TICs, que são intrinsecamente ubíquas e permeiam diversas atividades e setores; bioeconomia e biotecnologia da caatinga e do mar, centradas na biodiversidade e em biossoluções; e as economias do semiárido, que incluem mineração, agropecuária, cultura e turismo, entre outros.

É nesse contexto que este capítulo identifica atores e elementos relevantes do Sistema Produtivo e Inovativo em Saúde e em Energias Renováveis no Rio Grande do Norte, fundamentando-se em suas potencialidades para o desenvolvimento de uma base produtiva local ou regional.

5.2.1 Sistema Produtivo e Inovativo em Saúde do Rio Grande do Norte (SPIS-RN)

De acordo com o que foi previamente destacado, é possível afirmar que a origem do Sistema de Inovação do Rio Grande do Norte (SI-RN) remonta à fundação e ao desenvolvimento da UFRN. Embora tenha sido criada oficialmente em 1958 e federalizada em 1960, a universidade herda estruturas anteriores que remontam ao início do século XX, como os hospitais universitários, que desempenham um papel significativo na promoção da inovação em saúde.

Assim, pertencem a UFRN o Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), a Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), e o Hospital Universitário Ana Bezerra (HUAB), que exerce impacto social relevante, e desenvolve diversas atividades nas áreas de ensino, pesquisa e extensão. A partir de 2013, a gestão dos três hospitais foi incumbida à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), criada pelo governo federal em 2011.

O Hospital Universitário Onofre Lopes da UFRN foi fundado em 1909 e está localizado em Natal. Trata-se de um hospital especializado em alta complexidade nas áreas de Neurologia, Neurocirurgia, Cardiologia e Transplantes. É amplamente reconhecido como um hospital-escola de significativa relevância para o Sistema Único de Saúde (SUS), prestando atendimento a pacientes de todo o Rio Grande do Norte e de outras unidades da federação, especialmente nas situações de alta complexidade. A Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), localizada em Natal, foi fundada em 1950, e se concentra na alta complexidade no setor materno-infantil, além de promover a formação em saúde, abrangendo graduação e pós-graduação, que inclui mestrado, doutorado, especializações e Programas de Residência Médica. O Hospital Universitário Ana Bezerra (HUAB), de média complexidade com atuação em saúde materno-infantil, se localiza na cidade de Santa Cruz, aproximadamente a 120 km da capital. Originou-se em

1953 como uma maternidade local (Maternidade Ana Bezerra) e foi transferido para a UFRN na década de 1970. No campo do ensino, o HUAB é um hospital-escola e abrange atividades da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (FACISA/UFRN), que oferece cursos de graduação em enfermagem, fisioterapia, nutrição e psicologia, além de contar com programas de Residência em Saúde Materno-Infantil e Mestrado. Logo, desempenha um papel fundamental na interiorização da assistência, a partir da região semiárida.

É fundamental reconhecer que a dinâmica do Sistema Produtivo e Inovativo em Saúde[1] mais diretamente associado à UFRN (SPIS/UFRN) não se limita apenas aos hospitais universitários federais, mas conta também com o apoio de uma vasta rede de atores institucionais e econômicos, muitas vezes atuando em diferentes escalas. Entre esses estão o Ministério da Saúde (MS), o Ministério da Educação e Cultura (MEC) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que influenciam os serviços de saúde no Rio Grande do Norte, abrangendo outros hospitais, a Atenção Primária à Saúde (APS), serviços de diagnóstico, bem como o varejo e a distribuição de medicamentos e equipamentos médicos.

Ao adotar uma perspectiva sistêmica em relação ao território potiguar, os quadros seguintes exibem o mapeamento dos principais agentes que integram o Sistema Produtivo e Inovativo em Saúde no Rio Grande do Norte (SPIS-RN), além de evidenciar a posição desses elementos na estrutura do SPIS-RN. Destacam-se, igualmente, agentes que, na interação com as universidades ou a partir delas, impulsionam a inovação, assegurando que o Estado não apenas consuma, mas também produza ciência, tecnologia e inovação em saúde.

O Quadro 9 revela os principais atores presentes no Sistema Produtivo e Inovativo em Saúde no Rio Grande do Norte. Tais atores são principalmente das esferas governamentais e exercem papel fundamental na coordenação, financiamento e regulação das ações relacionadas à ciência, tecnologia e inovação em saúde, assim como nas demandas de saúde.

No Rio Grande do Norte, os atores geradores de conhecimento ligados ao ensino, pesquisa, extensão e inovação em saúde desempenham papel estratégico na formação de recursos humanos, produção científica e desenvolvimento de soluções para SUS, se constituindo no alicerce cognitivo do sistema de inovação em saúde no Rio Grande do Norte, uma vez que articula produção científica, formação profissional e as respostas às exigências sanitárias e sociais da região.

1. Para fins de registro, a indústria da saúde, que inclui os fabricantes de produtos químicos, biotecnológicos, eletrônicos e mecânicos, fornece a infraestrutura material necessária para a saúde, englobando setores como a indústria farmacêutica insumos farmacêuticos ativos (IFAs), vacinas, reagentes, equipamentos, próteses, órteses, materiais de consumo e dispositivos hospitalares.

Observa-se ainda que, no estado do Rio Grande do Norte, os agentes empresariais do setor de saúde atuam no Sistema Produtivo e Inovativo em Saúde, por meio de empresas privadas, clínicas especializadas, laboratórios de diagnóstico, hospitais, formação profissional, operadoras de serviços médicos e *startups* com base tecnológica. Esse segmento integra métodos tradicionais de atenção à saúde com inovações em saúde digital, gestão hospitalar, telemedicina, biotecnologia e desenvolvimento de *softwares* direcionados tanto ao SUS quanto ao setor privado.

Quanto às organizações de representação, governança e os movimentos sociais, estas desempenham um papel crucial na facilitação de transformações e aprimoramentos no sistema de saúde, contribuindo com o controle social, a defesa de direitos, a elaboração de propostas e a articulação institucional. Esses atores robustecem a participação democrática e estreitam a relação entre as políticas públicas e as reais necessidades da população.

Quadro 9 – Rio Grande do Norte – principais atores do Sistema Produtivo e Inovativo em Saúde, 2025

Principais atores por dimensão	Atores	Principais ações
Governamentais (poder público) – escala federal, estadual e municipal	Ministério da Saúde (MS)/Governo Federal	Formulação de políticas e governança estratégica. Planejamento, financiamento, avaliação, fiscalização e compras para o SUS. Coordenação dos Programas nacionais. Fomento à CT&I e soberania em saúde. Aquisição de medicamentos, equipamentos e insumos de ponta ou estratégicos.
	Ministério da Educação e Cultura (MEC)	Infraestrutura para a formação acadêmica, pesquisa científica e assistência à população através da Rede de Hospitais Universitários Federais (REHUF) e dos cursos de graduação e pós-graduação em saúde, ciências da vida e afins.
	Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN)/ Governo Estadual	Financiamento e gestão estadual do SUS. Coordenação dos hospitais regionais, unidades especializadas, maternidades e pronto-socorro. Coordenação da vigilância em saúde. Repasse de recursos aos municípios.
	Secretarias Municipais de Saúde/ Governo Municipal	Gestão do Fundo Municipal de Saúde. Elaboração do Plano Municipal de Saúde. Gerenciamento das Unidades Básicas de Saúde (UBS), Unidades de Pronto Atendimento (UPAS), postos de saúde e equipes de agentes comunitários. Vigilância em saúde.

Principais atores por dimensão	Atores	Principais ações
Geradores de conhecimento (ensino, pesquisa, extensão e inovação em saúde)	Instituto do Cérebro (ICe/UFRN)	Centro de Referência em Neurociência. Realiza pesquisas focadas em neurobiologia e neuroinformática. Realiza parcerias nacionais e internacionais.
	Instituto de Medicina Tropical (IMT/UFRN)	Realiza ensino, pesquisa e extensão com foco em doenças endêmicas, infecciosas e infectocontagiosas que afetam o Nordeste e o mundo. É referência na identificação de variantes e linhagens de vírus (como SARS-CoV-2, Dengue, Zika e Chikungunya).
	Núcleo de Pesquisa em Alimentos e Medicamentos (NUPLAM/UFRN)	Compõem a Rede de Laboratórios Oficiais do Brasil (RLOF). Produz medicamentos para o SUS Atua no ensino, pesquisa e extensão.
	Instituto Santos Dumont (ISD) – Macaíba/RN. Fundado em 2013.	Realiza ensino, pesquisa, extensão e residência nas áreas de neurociências, neuroengenharia, saúde materno-infantil e reabilitação. Suas pesquisas enfatizam as Interfaces Cérebro-Máquina (ICM) e a Reabilitação Robótica.
	Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA)	Possui curso de medicina (Mossoró/RN) e Engenharia Biomédica. Realiza Pesquisa, projetos e desenvolvimento de próteses, softwares médicos e manutenção de equipamentos hospitalares e softwares médicos e de gestão em Saúde.
	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)	Realiza formação técnica e inovação tecnológica aplicada à saúde, especialmente para o SUS, como Técnicos em Enfermagem, Radiologia, Saneamento e Nutrição. O NIT/IFRN desenvolve tecnologias assistivas (dispositivos de baixo custo para pessoas com deficiência e idosos). Através do Núcleo de Avançado em Inovação Tecnológica (NAVI), faz a interseção entre TI e saúde.
	UERN	Realiza ensino, pesquisa e extensão em saúde. Faz atendimento em saúde através do Ambulatório da Faculdade de Ciências da Saúde (FACS), em Mossoró/RN. Estabelece profissionais de saúde no semiárido.
	Instituto de Ensino, Pesquisa e Inovação (IEPI/LIGA), fundado em 2021	É o "braço científico e tecnológico" do Hospital filantrópico 'Liga Contra o Câncer', fundado em 1949 e referência no tratamento oncológico no Estado. O IEPI realiza ensino, pesquisa, extensão e residência em saúde. Forma oncologistas, físicos médicos, enfermeiros oncológicos e outros profissionais essenciais à alta complexidade.

Principais atores por dimensão	Atores	Principais ações
Empresariais (empresas e startups inovadoras	Universidades e faculdades privadas em Natal e em Mossoró:	Atuam especialmente na formação de profissionais para a área de saúde através de cursos como Medicina, Enfermagem, Odontologia, Psicologia, Fisioterapia e Farmácia, Nutrição, Educação física, Biomedicina, Tecnólogo em Gestão Hospitalar.
	Empresas relacionadas aos serviços de saúde e bem-estar	Realizam atividades de estética e cuidados atuam no Comércio varejista de produtos farmacêuticos, sem manipulação, no Comércio varejista de artigos ópticos, dentre milhares que atuam na atividade médica ambulatorial (consultas), atividade odontológica, laboratórios clínicos.
	Hospitais privados (Saúde complementar)	Prestam serviços de média e alta complexidade. Destes alguns são privados com fins lucrativos e possuem clientela mista; outros são privados com fins lucrativos e possuem clientela privada; e há os privados sem fins lucrativos e possuem clientela mista.
	Planos de saúde e seguros de Saúde (Saúde suplementar)	Atuam na prestação de serviços de assistência médica e hospitalar, incluindo consultas, exames e diversos procedimentos no âmbito privado.
Entidades de representação	Entidades de representação dos trabalhadores, associações e conselhos profissionais	Atuam na facilitação de transformações e aprimoramentos no sistema de saúde, contribuindo com o controle social, a defesa de direitos, a elaboração de propostas e a articulação institucional.

Fonte: Elaboração própria, com base em informações das instituições Sebrae-RN, 2025. OPGH, 2025; Apolinário *et al.*, 2025.

5.2.2 Sistema Produtivo e Inovativo em Energia Renovável do Rio Grande do Norte

O Rio Grande do Norte consolidou-se no Brasil como um dos principais estados voltados para o avanço de energias renováveis modernas, facilitando a realização da transição energética de natureza local e regional, dado que sua matriz elétrica é majoritariamente composta por fontes eólica e solar fotovoltaica.

Segundo dados do Sistema de Informações de Geração da ANEEL (2026), cerca de 98% da capacidade de geração de eletricidade do Rio Grande do Norte é proveniente de fontes renováveis. Desse total, a energia eólica possui ampla predominância, representando 82% da capacidade instalada estadual, enquanto a energia solar fotovoltaica responde por 16%.

As fontes não renováveis possuem participação bastante reduzida na matriz elétrica potiguar. As usinas termelétricas somam 2,2% da capacidade de geração, ao passo que as pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) representam apenas 0,04%. Esses indicadores evidenciam um processo de transformação da matriz elétrica do estado e reforçam o protagonismo do Rio Grande do Norte no cenário brasileiro das energias renováveis.

Considerando a potência outorgada total no Brasil, o Rio Grande do Norte ocupa posição de destaque na expansão das fontes renováveis. Na geração de energia eólica, o estado responde por 30,8% de toda a capacidade nacional, situando-se na segunda colocação entre as unidades federativas brasileiras. Fica atrás apenas da Bahia, que lidera com aproximadamente 34%, e supera o Piauí, responsável por 12,6%.

No segmento da energia solar fotovoltaica, o Rio Grande do Norte também apresenta participação significativa, concentrando 9,4% da potência outorgada total do país. Nesse *ranking*, o estado aparece atrás do Ceará, com 9,7%, do Piauí, com 10,8%, da Bahia, com 13,3%, e de Minas Gerais, que lidera amplamente com 38,7%. Ainda assim, a participação potiguar demonstra que o estado vem ampliando sua inserção também na fonte solar, diversificando sua matriz renovável e fortalecendo sua posição no cenário energético nacional.

Os primeiros parques eólicos do Rio Grande do Norte começaram a entrar em operação comercial em 2006, com destaque para o empreendimento RN 15, localizado no município de Rio do Fogo e de propriedade da EnerBrasil, controlada pelo grupo espanhol Iberdrola e é considerado um dos marcos iniciais da geração eólica em larga escala no estado e no Brasil. O empreendimento foi financiado no âmbito do PROINFA e possuí uma capacidade instalada de 49,3 MW.

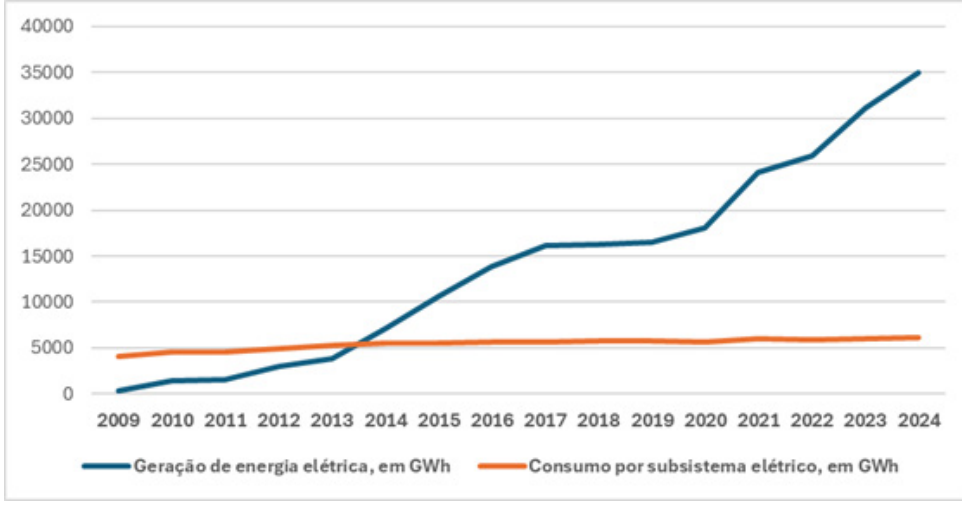
A partir desse momento, o RN passou a aproveitar de maneira mais intensa seu elevado potencial eólico, impulsionando investimentos, atraindo novos empreendimentos e consolidando uma trajetória de crescimento baseada em fontes renováveis. O que começou com os primeiros parques instalados em meados dos anos 2000 evoluiu, em poucas décadas, para uma posição de liderança nacional no setor.

Em 2010, entrou em operação o empreendimento eólico Alegria I, localizado no município de Guamaré. Em 2011, ocorreu a entrada em funcionamento de novos projetos no estado, o parque eólico Alegria II, o Complexo Mangue Seco e Miassaba II, todos também situados em Guamaré. Esses empreendimentos posicionam o Estado no contexto da transição energética do país, devido ao potencial dos ventos potiguares, tornando-se fundamentais para o reordenamento territorial da implementação das fontes de energia renováveis em âmbito nacional.

Com relação à energia solar fotovoltaica, os primeiros empreendimentos surgiram no Rio Grande do Norte em 2014. Posteriormente, em 2017, foram instalados quatro novos projetos, distribuídos entre os municípios de Areia Branca e Açu, totalizando uma capacidade instalada de 120 MW. A introdução da energia solar fotovoltaica no RN posicionou o estado no contexto de diversificação da matriz elétrica, ao complementar a forte presença da energia eólica e, assim, diminuir a dependência de fontes convencionais.

O Gráfico 2 revela uma alteração significativa na matriz elétrica do estado do Rio Grande do Norte, que, ao transitar de importador de energia no Sistema Interligado Nacional (SIN) para exportador, destaca-se como uma peculiaridade estratégica da economia potiguar, tornando-se, dessa forma, uma fonte de vantagem competitiva na atração de investimentos em novos vetores da transição energética nacional, como o hidrogênio verde. O estado produz uma quantidade de energia elétrica superior àquela que consome, configurando-se, assim, como um importante fornecedor de eletricidade para o SIN.

Gráfico 2 – Rio Grande do Norte – geração e consumo de eletricidade, em GWh, 2009 a 2024



Fonte: Elaboração própria, com base em informações da EPE, 2026.

Embora a média de consumo de eletricidade no estado tenha sido de 5.412 GWh entre 2009 e 2024, a produção de energia elétrica ultrapassou essa média em mais de seis vezes ao longo do mesmo intervalo. Isso demonstra que o consumo interno de eletricidade é proporcionalmente menor em relação à geração, tendo alcançado, em 2025, 17,5% de toda a eletricidade produzida no Rio Grande do

Norte naquele ano. Isso evidencia a expressiva capacidade de geração e a relevância dessa produção para o suprimento energético do país.

Os fatores que impulsionaram o Estado a se destacar na produção de energia renovável foram, em primeiro lugar, a presença de vantagens naturais competitivas, como ventos intensos e constantes, além de um alto índice de irradiação solar. Elementos como a reestruturação do setor elétrico iniciada em 2003, que viabilizou a reorganização institucional, regulatória e de mercado, também estão incluídos na matriz explicativa acerca da inserção das energias renováveis no Rio Grande do Norte.

Do ponto de vista institucional, sobressaem-se a criação da Empresa de Pesquisa Energética e a formação da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, ocorridas em 2004. No contexto regulatório, destacam-se a implementação do PROINFA, em 2002, e a realização dos Leilões de energia conduzidos pelo governo federal, com ênfase nos leilões específicos voltados à contratação de energia renovável desde 2009, destinados à energia eólica e, desde 2014, à energia solar fotovoltaica (Macedo; Melo, 2022). Essas medidas estabeleceram contratos de longo prazo e diretrizes de estímulo à geração renovável, criando, desse modo, um cenário propício para que investidores pudessem instalar parques eólicos e solares no estado.

Esse processo estimulou o desenvolvimento do ecossistema de inovação em energias renováveis no Rio Grande do Norte, o qual é formado por diversos agentes que interagem entre si, incluindo empresas, universidades, centros tecnológicos, instituições governamentais e entidades representativas. Esse ecossistema pode ser classificado como do tipo Triple Helix, que envolve as interações entre universidade, indústria e governo, ou como Quintuple Helix, caso sejam considerados o meio ambiente e os atores sociais, como pode ser observado no Quadro 10.

Quadro 10 – Rio Grande do Norte – principais atores do Sistema Produtivo e Inovativo em Energia Renovável do Rio Grande do Norte

Dimensão	Instituição	Função no sistema de inovação em energias renováveis no Rio Grande do Norte.
Governo	Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Rio Grande do Norte	Atua na promoção do progresso econômico, científico, tecnológico e de inovação em todo o Estado, coordenando políticas direcionadas à indústria, ao comércio, aos recursos minerais, à energia, aos serviços e ao empreendedorismo.

Dimensão	Instituição	Função no sistema de inovação em energias renováveis no Rio Grande do Norte.
Regulação Ambiental	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN (IDEMA)	Realiza o Licenciamento Ambiental dos empreendimentos de energia renovável e a Revisão de Atividades Potencialmente Poluidoras.
Indústria	Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte (FIERN)	Exerce a representação e a defesa dos interesses industriais, promovendo a formação profissional, além de impulsionar o desenvolvimento tecnológico e o desenvolvimento da energia renovável no estado.
Articulação e Estratégia	Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia (CERNE)	Principal centro de integração entre empresas, instituições de ensino superior e centros de pesquisa, com o objetivo de fortalecer e aumentar a atratividade e viabilidade dos projetos e investimentos vinculados a recursos naturais e energéticos.
Universidades	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)	Produz conhecimento científico, desenvolve pesquisa aplicada, extensão, e forma profissionais capacitados.
Educação profissional e tecnológica	Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)	Possibilita formação acadêmica e profissional sintonizada com as potencialidades territoriais e com as demandas formativas da população do campo e da cidade.
Pesquisa aplicada e Inovação	Instituto SENAI de Inovação em Energias Renováveis	Referência na pesquisa e no desenvolvimento de inovações para o setor de Energias Renováveis, com foco principal de atuação em energia eólica e solar.
Educação profissional, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços	Centro de Tecnologias do Gás e Energias Renováveis (CTGAS-ER)	Opera em todo o território nacional com base nos eixos de educação profissional, desenvolvimento tecnológico e oferta de serviços destinados ao suporte tecnológico da indústria de gás natural e de energias renováveis, como a eólica e a solar.
Empreendedorismo	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae)	Forma empreendedores que sejam agentes de transformação, incentiva práticas de governança empreendedora e promove um desenvolvimento sustentável e regionalizado.
Financiamento	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Banco do Nordeste	Financia projetos de infraestrutura e iniciativas em energia renovável e as empresas do setor.
Fomento à Inovação	Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)	Promove a pesquisa tecnológica, a inovação empresarial e iniciativas estratégicas.
Representação de Energia Eólica no país	Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA)	Contribui para o desenvolvimento e a valorização da energia eólica no país.

Dimensão	Instituição	Função no sistema de inovação em energias renováveis no Rio Grande do Norte.
Representação de Energia Solar no país	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR)	Integra todos os componentes da cadeia de valor da energia solar fotovoltaica no Brasil.
Empresas	Empresas geradoras, fabricantes e prestadoras de serviços	Realizam investimentos, administram parques, criam postos de trabalho e incorporam tecnologias.

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Nos anos recentes, o ecossistema potiguar passou a incorporar novas fronteiras tecnológicas, englobando o hidrogênio verde e a energia eólica marítima. Em abril de 2026, o Governo do Rio Grande do Norte apresentou o *Atlas de hidrogênio verde do estado*, desenvolvido em parceria com o Instituto SENAI de Inovação em Energias Renováveis (Gesel, 2026).

Conforme a fonte citada, o documento aponta que a capacidade total de produção projetada é de 90 milhões de toneladas anualmente, levando em consideração todas as áreas identificadas. Entretanto, em um ambiente conservador, no qual se empregasse apenas 10% dessas regiões, a produção poderia atingir cerca de 10 milhões de toneladas por ano. Desse modo, o Rio Grande do Norte se destaca como um dos estados brasileiros mais promissores para a produção de hidrogênio verde, devido à sua vasta disponibilidade de recursos eólicos e solares, além da implementação de políticas públicas direcionadas especificamente ao setor.

No caso da energia eólica *offshore*, destaca-se que o Rio Grande do Norte se configura uma das novas frentes da produção de eletricidade por meio de turbinas eólicas situadas no oceano, aproveitando os ventos intensos e persistentes da costa potiguar. O estado é considerado uma das regiões mais promissoras do país para essa tecnologia, devido ao seu excelente padrão de ventos, à vasta extensão de sua costa e à experiência acumulada com a energia eólica terrestre.

No ano de 2025, a primeira licença para um projeto de energia eólica em alto-mar foi concedida no Brasil. O projeto consistirá em uma planta-piloto ou sítio de testes localizado no litoral de Areia Branca, município situado a 330 km da capital do Rio Grande do Norte, Natal, apresentando uma capacidade instalada que pode alcançar até 24,5 megawatts (MW), e tem como objetivos o desenvolvimento de tecnologias, a realização de medições de vento, a formação de fornecedores nacionais e a qualificação profissional. (RN SENAI, 2026; IBAMA, 2025).

Além disso, o estado abriga vários projetos cadastrados junto aos órgãos federais. Conforme Silva *et al.* (2024), existem 96 solicitações de licenciamento

ambiental relacionadas a projetos de energia eólica *offshore* no Brasil. Entre esse total, o Rio Grande do Norte ocupa a terceira posição em número de requisições, contabilizando 14 projetos. Não obstante os progressos, ainda perduram obstáculos concernentes à infraestrutura de transmissão, à maior densidade tecnológica na região, ao fortalecimento de fornecedores locais e à ampliação dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Mesmo assim, o Rio Grande do Norte se firma como uma área fundamental na transição energética do Brasil, apresentando uma capacidade crescente de converter recursos naturais em inovação, competitividade e progresso regional.

6. Considerações finais: desafios e oportunidades

O presente capítulo teve como objetivo analisar o Sistema de Inovação do Rio Grande do Norte (SI-RN), enfatizando a CT&I como uma dimensão estratégica para o desenvolvimento do estado.

O estudo evidenciou que o SI-RN é estruturado por uma complexa rede de atores públicos, privados e da sociedade civil, na qual convergem e se articulam múltiplas escalas de governança e esferas de ação. Observou-se ainda que os indicadores de maior relevância alcançados pelo estado no Índice FIEC de Inovação dos Estados 2025 guardam estreita correlação com as capacitações científicas e tecnológicas reunidas pelas ICTs públicas, com destaque para a produção científica e capital humano (graduação e pós-graduação), comparativamente aos demais estados da região. Neste sentido, o apoio dos governos federal e estadual e fortalecimento dessas estruturas é condição indispensável à sustentabilidade do SI-RN.

Também foi visto que o estado possui vantagens quanto à diversidade crescente de capital humano, uma base universitária que se consolida e crescentemente vinculada a SPIs estratégicos, incluindo estruturas e ambientes de inovação distribuídos em várias regiões do estado, ainda que concentradas na RMN.

Entre os desafios que ainda persistem, destaca-se particularmente a fragilidade financeira da FAPERN, ator indispensável ao SI-RN, mas que é fortemente impactado pelas restrições orçamentárias pelas quais passa o estado do Rio Grande do Norte e pela descontinuidade dos repasses ao FUNDET. A solução deste entrave é condição fundamental para que a Fundação ocupe crescentemente o lugar central nesse sistema.

Como oportunidades, é indispensável persistir na ampliação da articulação entre universidades, empresas e setor público, além de avançar em parcerias noutras escalas, incluindo países e de forma soberana. E, na perspectiva de

uma política Estadual de CT&I de Estado mais eficiente, eficaz efetiva, faz-se necessário interligar tal política aos esforços de adensamento e de diversificação produtiva, a exemplo do fortalecimento dos SPILs estratégicos, incluindo a redução das vulnerabilidades e dos impactos socioeconômicos e ambientais resultantes destas atividades. Ademais, a eficácia de tais arranjos de CT&I está condicionada à sua integração a um robusto plano nacional de desenvolvimento. Este deve priorizar a soberania nacional e a mitigação das desigualdades regionais, sob o prisma da sustentabilidade e da justiça social. Também é necessário o estabelecimento de mecanismos de monitoramento dos indicadores de CT&I, de modo a avaliar e reorientar as políticas e ações em face das demandas dos Sistemas Produtivos e Inovativos. Tal esforço deve contemplar as especificidades dos diversos territórios potiguares, em consonância com os imperativos de desenvolvimento do século XXI.

Em conclusão, este capítulo cumpriu o propósito de revelar dimensões históricas e institucionais do SI-RN, ainda que a complexidade do objeto de estudo comporte novas camadas de análise. A continuidade deste esforço, por meio de investigações de campo, mostra-se promissora para robustecer as evidências aqui sistematizadas e ampliar o alcance das conclusões alcançadas.

Referências

ALBUQUERQUE, E. M. *Sistema nacional de inovação no Brasil*: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre ciência e tecnologia. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 56-72, 1996.

ALBUQUERQUE, E. M. Catching up no século XXI: construção de sistemas de inovação em economias periféricas. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 409-430, 2009.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *Sistema de Informações de Geração (SIGA)*. 29/04/2026. Disponível em: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/>. Acesso em: 29 de abril de 2026.

APOLINÁRIO, V.; ARAÚJO, J. B.; MACEDO, L. D.; SILVA, M. L. *O Sistema Inovação no Brasil*: desafios e oportunidades para o desenvolvimento da CT&I no Rio Grande do Norte. *In:* SEMINÁRIO DE PESQUISA DO CCSA. 27º., Natal: UFRN, 2025. Disponível em: <https://seminario.ccsa.ufrn.br/programacao>. Acesso em: 12 abr. 2026.

APOLINÁRIO, V.; SILVA, M. L. (Org.). *Políticas para arranjos produtivos locais*: análise em estados do Nordeste e Amazônia Legal. Natal, RN: EDUFRN, 2010.

APOLINÁRIO, V.; SILVA, M. L. A nova geração de políticas para APLs e o debate sobre o desenvolvimento. *In:* LASTES, M. H. M. M.; PIETROBELI, C.; CAPORALI, C.; CAPORALI, R.; SOARES, M. C. C.; MATOS, M. G. P. (Org.). *A nova geração de políticas de desenvolvimento produtivo*: sustentabilidade social e ambiental. Brasília: CNI, 2012. p. 203-207. Disponível em: <https://publications.iadb.org/pt/nova-geracao-de-politicas-de-desenvolvimento-produtivo-sustentabilidade-social-e-ambiental>. Acesso em: 6 fev. 2026.

APOLINÁRIO, V.; SILVA, M. L. *Sistema de inovação e desenvolvimento*: reflexões a partir da experiência brasileira. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL LALICS, 2013, Rio de Janeiro. *Anais* [...]. Rio de Janeiro: RedeSist/IE/UFRJ, 2013. Disponível em: <https://www.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/125_Sistema_de_inovacao_e_desenvolvimento_reflexoes_a_partir_da_experiencia_brasileira.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2026.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Tabela 06.01.04*: Indicadores de Patentes. Escritório Brasileiro. Brasília: MCTI, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/patentes/escritorio-brasileiro/arquivos/tab_06_01_04_e_2024.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação*. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: ‹https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores›. Acesso em: 3 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Brasil: percentual dos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) dos governos estaduais em relação* **às** *suas receitas totais 2020-2023*. Brasília: MCTI, 2026. Disponível em: ‹https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/governamental/governos-estaduais/1-2-2-8-brasil-percentual-dos-dispendios-em-pesquisa-e-desenvolvimento-dos-governos-estaduais-em-relacao-as-suas-receitas-totais›. Acesso em: 25 mar. 2026.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas. Parcerias Estratégicas, n. 8, maio 2000 Disponível em: ‹https://ridi.ibict.br/server/api/core/bitstreams/23b5c6d7-182a-40ff-bffe-4ece9251ca24/content›. Acesso em: 6 fev. 2026.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 34-45, 2005. Disponível em: ‹https://www.scielo.br/j/spp/a/9V95npkxV66Yg8vPJTpHfYh/?lang=pt&format=pdf›. Acesso em: 16 mar. 2026.

CHANG, H. J. *Chutando a escada*: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. Tradução de Luiz Antônio Oliveira de Araújo. São Paulo: Editora UNESP, 2004. Disponível em: editoraunesp.com.br›. Acesso em: 16 mar. 2026.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Índice** *de inovação dos estados 25/ Confederação Nacional da Indústria*, Federação das Indústrias do Estado do Ceará, Observatório da Indústria Ceará. Fortaleza: CNI, 2025.

EDQUIST, C. (Ed.). *Systems of Innovation*: Technologies, Institutions and Organizations. London: Pinter, 1997.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Anuário Estatístico de Energia Elétrica*. Rio de Janeiro: EPE, 2026. Disponível em: https://www.epe.gov.br/. Acesso em: 27 abr. 2026.

FAPERN. FUNDAÇÃO DE AMPARO E PROMOÇÃO À CIÊNCIA, TECNOLGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. Disponível em: ‹https://www.fapern.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=15168&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Institui%E7%E3o›. Acesso em: 11 out. 2025.

FAPERN – FUNDAÇÃO DE AMPARO E PROMOÇÃO À CIÊNCIA, TECNOLGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. *Relatório-Síntese 2019-2022*: Ciência, tecnologia e inovação em todos os territórios do RN. Rio Grande do Norte: FAPERN, 2022.

FAPERN – FUNDAÇÃO DE AMPARO E PROMOÇÃO À CIÊNCIA, TECNOLGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. *Relatório de Gestão 2024*, 2023, 2022. Disponível em: ‹http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/FAPERN/DOC/DOC000000000355297.PDF. Acesso em: 11 out. 2025.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *A economia da inovação industrial*. Campinas, São Paulo: Editora UNICAMP, 2008.

FURTADO, C. *Desenvolvimento e subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

GESEL – GRUPO DE ESTUDO DO SETOR ELÉTRICO. *IFE Diário 6.393*. Disponível em: ‹https://gesel.ie.ufrj.br/ife/ife-diario-6393/›. Acesso em: 29 abr. 2026.

IFRN – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. *Relatório IFRN 2024*. Disponível em: ‹https://portal.ifrn.edu.br/documents/19820/Relat%C3%B3rio_de_Gest%C3%A3o_2024_IFRN_-_2025-03-28_tNS885x.pdf›. Acesso em: 11 out. 2025.

JOHNSON, B.; LUNDVALL, B. A. promovendo sistemas de inovação com respostas à economia do aprendizado crescentemente globalizada. *In:* LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Org.). *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora de UFRJ/Contraponto, 2005.

CONFAP – CONSELHO NACIONAL DAS FUNDAÇÕES ESTADUAIS DE AMPARO À PESQUISA. Encontre uma FAP – Disponível em: ‹https://confap.org.br/pt/faps/pagina=0›. Acesso em: 11 out. 2025.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Ibama emite* **1ª** *licença prévia para projeto eólico offshore no Brasil*: empreendimento inédito marca avanço estratégico para a transição energética nacional. Governo Federal do Brasil, Brasília, 24 jun. 2025. Disponível em: ‹https://www.gov.br/ibama›. Acesso em: 30 abr. 2026

INPI – INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Índice** *Brasil de Inovação e Desenvolvimento (IBID)*. 29 ago. 2025. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi›. Acesso em: 22 abr. 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *INPI 2024*: *Rankings de depositantes*. Ventura, R. V. *et al.* (Coord.). Rio de Janeiro: INPI, 2025. 40 p. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/fotos/INPIRankingsdeDepositantes2024final.pdf›. Acesso em: 22 abr. 2026.

JORNAL DA CIÊNCIA. *Carta da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência Regional RN*. 2 maio 2024. ‹http://www.jornaldaciencia.org.br/wp-content/uploads/2024/06/Carta-CT-I-SBPC-RNsem-qrcode-1.pdf›. Acesso em: 23 out. 2025.

JUSBRASIL. Art. 218 da Constituição Federal, de 1988. Disponível em: ‹https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10647013/artigo-218-da-constituicao-federal-de-1988›. Acesso em: 27 ago. 2025.

KOELLER, P. Evolução dos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento. Brasília, DF: Ipea, 6 ago. 2025. Disponível em: ‹https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/499-evolucao-dos-dispendios-em-pesquisa-e-desenvolvimento›. Acesso em: 27 nov. 2025.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; DANTAS, M. (Org.). *Economia política de dados e soberania digital*: conceitos, desafios e experiências no mundo. Avaré: Editora Contracorrente, 2025. Disponível em: ‹https://www.ie.ufrj.br/images/IE/grupos/redesist/SITE/LIVRO/EconomiaPol%C3%ADticadeDadosesoberaniadigital.pdf›. Acesso em: 10 fev. 2026.

LUNDVALL, B. Á. *National systems of innovation and technology*: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Printer Publishers, 1992.

MACEDO, L. D.; MELO, E. A. O. Inserção da fonte eólica no país no contexto da dinâmica do ambiente de comercialização regulado nos **últimos** dez anos. *In:* PESSOA, Z. S. (Org.). *Energia e*ólica: perspectivas e desafios no Rio Grande do Norte. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

MALERBA, F. *Sectoral systems of innovation and production. Research Policy*, Amsterdam, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002.

MAZZUCATO, M. O *Estado empreendedor*: desmascarando o mito do setor público *vs.* setor privado. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

NELSON, R. R. *As fontes do crescimento econômico*. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2006.

MAZZUCATO, M.; KATTEL. R. Covid-19 and public-sector capacity. *Oxford Review of Economic Policy*, 30 August 2020. Disponível em: ‹https://www.inctpped.org/nuppaa/4seminario/oxrep_mazzucato_kattel.pdf›. Acesso em: 27 nov. 2025.

NUNES, A. C. B; OLIVEIRA, F. J. M; ARAUJO, S. M. S; LIMA, H. P. P; SILVA, N. C. P. *Análise da evolução orçamentária da FAPERN*: um estudo sobre a gestão de recursos públicos no apoio à ciência, tecnologia e inovação. *In:* CONGESP. 17º., 12-13 de dezembro de 2024.

OECD. ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. *R&D spending growth slows in OECD, surges in China*: government support for energy and defence R&D rises sharply. Paris: OECD, 31 mar. 2025. Disponível em: ‹https://www.oecd.org/en/data/insights/statistical-releases/2025/03/rd-spending-growth-slows-in-oecd-surges-in-china-government-support-for-energy-and-defence-rd-rises-sharply.html›. Acesso em: 10 mar. 2026.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. *What Future for Science, Technology and Innovation After Covid-19?* OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, Apr. 2021 n. 107. Disponível em: ‹https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/04/what-future-for-science-technology-and-innovation-after-covid-19_21e14c42/de9eb127-en.pdf›. (a) Acesso em: 10 mar. 2026.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. *Science, Technology and Innovation Outlook 2021*: Times of Crisis and Opportunity. Paris: OECD Publishing, 2021. Disponível em: ‹https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/01/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2021_3f424d14/75f79015-en.pdf›. (b) Acesso em: 10 mar. 2026.

OIE – ORGANIZAÇÃO DE ESTADOS IBERO-AMERICANOS. *América Latina aumenta seus investimentos em P&D, mas continua a existir uma forte concentração em poucos países*. Madri: OEI, 3 dez. 2025. Disponível em: ‹https://oei.int/pt/escritorios/secretaria-geral/noticia/america-latina-aumenta-seus-investimentos-em-pd-mas-continua-a-existir-uma-forte-concentracao-em-poucos-paises/›. Acesso em: 10 mar. 2026.

OPGH – OBSERVATÓRIO DE POLÍTICA E GESTÃO HOSPITALAR. *Dados e indicadores*. Disponível em: ‹https://observatoriohospitalar.fiocruz.br/›. Acesso em: 4 abr. 2026.

PAX | RN. *Documentos importantes*. Disponível em: ‹https://paxrn.com.br/o-que-e-o-pax-rn/›. Acesso em: 30 abr. 2026.

PREBISCH, R. O *desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus principais problemas*. Santiago: CEPAL, 1949.

PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. *Petrobras inicia perfuração de poço na Bacia Potiguar, na Margem Equatorial*. Rio de Janeiro: Petrobras, 23 dez. 2023. Disponível em: ‹agenciapetrobras.com.br›. Acesso em: 21 fev. 2026.

PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. *Petrobras inicia construção de planta-piloto de hidrogênio renovável no Rio Grande do Norte*. Rio de Janeiro: Petrobras, 2024. Disponível em: ‹nossa-energia.petrobras.com.br›. Acesso em: 21 fev. 2026.

PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. *Petrobras conclui perfuração de poço exploratório na Bacia Potiguar*. Rio de Janeiro: Petrobras, 2024. Disponível em: ‹agenciapetrobras.com.br›. Acesso em: 21 fev. 2026.

RIO GRANDE DO NORTE. *Lei Complementar* **nº 716**, de 30 de junho de 2022. Natal: Governadoria do Estado, 2022. Disponível em: ‹https://www.al.rn.leg.br/storage/legislacao/2022/fuwb1apu99ivp3tbqznl1c2shihdjk.pdf›. Acesso em: 30 mar. 2025.

RIO GRANDE DO NORTE. Assembleia Legislativa do Rio Grande do Norte (ALRN). *Plano Plurianual Participativo 2024-2027*. Natal: ALRN, 2024. Disponível em: ‹https://www.al.rn.leg.br/storage/legislacao/2024/a63xgc5p3ul3gmrb7dp2i4tns9ok9l.pdf›. Acesso em: 30 mar. 2025.

SANTOS, M. *A Natureza do espaço*: técnica e tempo, razão e emoção / Milton Santos. 4. ed. 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: ‹https://sites.usp.br/fabulacoesdafamiliabrasileira/wp-content/uploads/sites/1073/2022/08/A-natureza-do-Espaco.pdf›. Acesso em: 23 fev. 2026.

SBICA, A; PELAEZ, V. Sistemas de inovação. *In:* PELAEZ, V; SZMRECSÁNYI, T. *Economia da inovação tecnológica*. São Paulo: Hucitec, Ordem dos economistas do Brasil, 2006.

SEBRAE-RN – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO **À**S MICRO E PEQUENAS EMPRESAS Sobre nós. Disponível em: ‹https://sebrae.com.br/sobre-nos›. Acesso em: 5 abr. 2026.

SENAI-RN – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDZAGEM INDUSTRIAL. *Primeira licença do Brasil para projeto de energia eólica offshore é concedida ao SENAI-RN*. 24 de junho de 2025. Disponível em: ‹https://www.rn.senai.br/›. Acesso em: 29 abr. 2026.

SILVA, S. L.; SANTIAGO, W. V. S. V.; FERREIRA, B. M. P. *Explorando a energia eólica na costa do Rio Grande do Norte, Brasil*: Territórios comuns e impactos socioambientais. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFAS E GEÓGRAFOS, 07 a 12 de julho de 2024, São Paulo/SP.

SOUCIENCIA. *Como as FAPs apoiam a pesquisa*. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2024. Disponível em: ‹https://souciencia.unifesp.br/dados-fctesp/faps/como-as-faps-apoiam-a-pesquisa›. Acesso em: 24 fev. 2026.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 10, n. 1, p. 5-42, 2011.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. Sistemas de inovação e desenvolvimento industrial no Brasil. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 7-34, 2003.

TAVARES, M. C. *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro*: ensaios sobre a economia brasileira. 13. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1987.

UERN – UNIVERSIDADE DO ESTADO RO RIO GRANDE DO NORTE. *Relatório Anual de Gestão 2024*. Disponível em: https://portal.uern.br/eduern/livros_/relatorio-anual-de-gestao-2024-uern/›. Acesso em: 2 mar. 2026.

UFERSA – UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI ÁRIDO. *Relatório de Gestão UFERSA 2024*. Disponível em: ‹https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/2025/03/RELATORIO-DE-GESTAO-2024.pdf›. Acesso em: 2 mar. 2026.

UFRN – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. *Relatório de Gestão UFRN 2024*. Disponível em: ‹https://www.ufrn.br/resources/documentos/relatoriodegestao/RelatoriodeGestao2024.pdf›. Acesso em: 2 mar. 2026.

CAPÍTULO

20

Estruturação do Sistema de Apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) em Sergipe: constituição da base científica e resultados em inovação

José Ricardo de Santana
Dayanne Santos Silva
Heliana Mary da Silva Quintino
Fernanda Esperidião

1. Introdução

A abordagem para o capítulo trata das novas vertentes acerca do papel da inovação para o desenvolvimento regional, que surgem a partir da necessidade de incorporação do progresso tecnológico e da acumulação do conhecimento, determinantes para a dinâmica territorial. A inovação como resultado de processos cumulativos de aprendizagem, conhecimento, atores e instituições é a principal ênfase na literatura sobre Sistemas de Inovação (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Cooke, 1992). O conhecimento é tido como fator-chave para a competitividade e desenvolvimento das regiões, por meio da articulação entre universidades, empresas, instituições e infraestrutura.

À luz desse debate, este capítulo tem como objetivo investigar as mudanças estruturais do Sistema de Inovação em Sergipe e seus efeitos no estado, no período entre 2010 e 2024, com foco em dimensões articuladas: (i) a estruturação do Sistema Estadual de Inovação e seus aspectos institucionais, no cenário de expansão da base científica do estado, ii) o desempenho do estado em termos de inovação, em relação às demais unidades federativas, iii) a evolução em detalhe da base científica e de recursos humanos qualificados e seus efeitos científicos e econômicos no estado,

frente à região e ao país; (iv) os recursos disponibilizados para suportar o sistema de apoio à inovação no estado, em perspectiva comparada; e (v) os efeitos do fomento à inovação e da cooperação universidade-empresa em Sergipe.

Do ponto de vista metodológico, o texto combina uma pesquisa bibliográfica e documental com a análise de dados primários e secundários. A pesquisa bibliográfica e documental busca situar a discussão sobre Sistemas Regionais de Inovação e abordar a estruturação desse sistema em Sergipe. Já o uso das bases de dados, envolvendo dados primários do estado de Sergipe e dados secundários de bases nacionais, permite situar a expansão da base científica e do financiamento em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no estado. A análise é realizada de forma comparativa, utilizando as participações relativas de Sergipe frente ao Brasil e ao Nordeste, possibilitando investigar resultados científicos e econômicos além do exame setorial da dinâmica de projetos e interações universidade-empresa.

O capítulo está estruturado em seis seções, incluindo esta introdução. A segunda seção aborda a literatura teórica sobre o Sistema Regional de Inovação. A terceira seção busca detalhar o Sistema de Inovação de Sergipe com na sua estruturação institucional, considerando o cenário de expansão da base científica no período. A quarta seção traz a metodologia utilizada, com detalhamento das bases de dados utilizadas. A quinta seção mostra a análise do desempenho do estado em termos de inovação e de aspectos relativos à evolução da base científica, do financiamento e detalhamento dos principais resultados obtidos, em termos científicos e de inovação. Por fim, a seção final conclui o estudo com os principais pontos abordados acerca do Sistema de Inovação de Sergipe, abordando suas limitações e perspectivas.

2. Sistema Regional de Inovação: relevância e atuação em nível estadual

A ocorrência de inovações tende a ser mais efetiva em economias que conseguem motivar esse processo por meio da estruturação de um sistema de relação entre os principais agentes. O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) trabalhado por Lundvall (1992), em sua estrutura e desempenho, representa essa dinâmica. O autor destaca que as empresas não inovam isoladamente, mas em interação com universidades, centros de pesquisa e governo, que são componentes desse sistema.

A formatação do SNI envolve não apenas componentes, mas também relações entre os agentes, de forma a estimular a interação na criação e difusão do

conhecimento, com a finalidade de apropriação econômica. A abordagem dos Sistemas Nacionais de Inovação, desenvolvida por Freeman (1987) e Nelson (1993), sustenta que o desempenho inovador de uma economia depende da qualidade dessas interações institucionais e do arranjo organizacional entre seus atores.

Essa dinâmica é particularmente favorecida pela proximidade geográfica e cultural, que facilita a comunicação, fortalece a confiança e estimula a troca de conhecimento tácito – conceito desenvolvido por Polanyi (1966), ao evidenciar que parte essencial do conhecimento não é formalizada e depende da experiência compartilhada. Nessa perspectiva, ganha relevância o conceito de Sistema Regional de Inovação (SRI), ao enfatizar as relações entre agentes públicos e privados que interagem em uma região específica, com a finalidade de gerar e difundir os novos conhecimentos naquela localidade (Garcia *et al*., 2020). O fator da proximidade geográfica ganha ênfase no SRI, trazendo uma diferenciação em relação ao SNI.

A importância da dimensão territorial também é reforçada por Porter (1990), ao argumentar que a concentração geográfica de empresas e instituições, estimulada pelo ambiente e pela constituição de redes, permite a formação de *clusters*. A formação desses aglomerados reduz custos de coordenação, intensifica fluxos de informação e contribui para a formação de ambientes inovadores dinâmicos.

No plano regional, Cooke (1992) ressalta que sistemas regionais bem-sucedidos apresentam redes densas de cooperação, governança articulada e instituições de apoio ativas, enquanto Dosi (1982) enfatiza que trajetórias tecnológicas são moldadas por paradigmas e rotinas compartilhadas, reforçando o caráter coletivo e histórico da inovação. Reforçando essa linha de pensamento, Shi *et al.* (2024) analisam como mecanismos de proximidade e o fluxo de conhecimento influenciam a evolução de redes de inovação urbana, reforçando o papel da proximidade na dinâmica inovativa.

Do ponto de vista da base científica e da infraestrutura tecnológica, é possível concluir que se trata de elementos que constituem pilares estruturantes do SRI. Um aspecto importante refere-se à cooperação entre os diversos agentes. A cooperação entre universidades, laboratórios e centros de pesquisa e desenvolvimento, fortalece a capacidade regional de geração e difusão de conhecimento. E há evidências de que a interação entre universidade, empresa e governo é elemento estratégico e crucial para dinamizar ecossistemas de inovação, como as discussões do modelo da *Triple Helix*, proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (1995), conceito expandido depois pelos Carayannis e Campbell (2009) e seu modelo de *Quadruple Helix*.

Outro elemento a considerar são as relações inter-regionais, destacadas, por exemplo, por Li e He (2024), ao explorarem os papéis relativos de universidades, institutos de pesquisa e hospitais como colaboradores de empresas farmacêuticas no desenvolvimento tecnológico na China. Os autores verificam que a diversificação tecnológica regional, especialmente quando as interações U-E quando ocorrem entre diferentes regiões, criam relações inter-regionais que ampliam a capacidade de inovar em áreas tecnológicas não diretamente relacionadas às capacidades existentes.

Nesse contexto, destaca-se também o conceito de capacidade de absorção, formulado por Cohen e Levinthal (1990), que define a habilidade das empresas de reconhecer, assimilar e aplicar conhecimentos externos como fator determinante para a inovação. Por essa linha, o capital humano é igualmente decisivo. Em um SRI, a presença de pesquisadores, com formações acadêmicas como mestres e doutores, amplia a capacidade de gerar inovações e fortalece a cooperação U-E.

Diversos autores defendem a participação do Estado na coordenação e no fomento do sistema. Mazzucato (2013), por exemplo, entende que o Estado poderia assumir investimentos em áreas estratégicas, mas de alta incerteza, como é o caso da área tecnológica. Por outro lado, financiar a pesquisa e garantir um sistema regulatório e institucional sólidos são elementos basilares para o funcionamento dos sistemas de inovação (Freeman, 1987; Nelson, 1993).

Adicionalmente, há abordagens que ressaltam a importância da alocação descentralizada de recursos destinados às atividades de CT&I como forma de subsidiar a formulação de políticas de estímulo ao desenvolvimento, por meio da constituição de um Sistema Regional de Inovação (SRI). Essa é uma questão inerente ao território, cooperando e sendo cooperado pelas instituições e políticas locais, e pela integração entre universidade, empresa e governo como forma de promover inovação e desenvolvimento econômico. Isso traria políticas mais apropriadas às realidades locais, capazes de promover processos de aprendizado e inovação induzindo a um processo de desenvolvimento local dinâmico e sustentável, considerando os desequilíbrios socioeconômicos e as heterogeneidades produtivas e tecnológicas. Haveria assim um canal para ações de possível redução das heterogeneidades regionais (Cavalcante, 2011; Andrade; Macêdo, 2012; Santos, 2014; Montenegro *et al*., 2016; Szapiro *et al*., 2017).

A configuração desses sistemas envolve um conjunto articulado de organizações de suporte, entre as quais se destacam: (i) instituições de ensino e pesquisa, (ii) entidades de formação e capacitação profissional, (iii) organismos de transferência de tecnologia, (iv) associações empresariais, (v) instituições financeiras voltadas ao crédito e (vi) agências de fomento.

No contexto brasileiro, esse debate sobre o papel dos Sistemas de Inovação ganha relevância, sobretudo, a partir da Constituição Federal de 1988 (artigos 218 a 219-B), ao definir as ações de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) como fatores essenciais para o desenvolvimento nacional, soberania e bem-estar social. A inclusão desses dispositivos nas respectivas Constituições Estaduais estimulou a pauta nas unidades federativas. A partir da década de 1990, houve a expansão do movimento de criação das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAP) no país. A atuação da FAP constitui um elemento estruturante para a operacionalização dos sistemas em nível subnacional, configurando os denominados Sistemas Estaduais de Inovação (SEI).

Os SEIs assumem relevância particular na medida em que apresentam maior capacidade de internalizar as especificidades regionais, incluindo restrições estruturais, potencialidades produtivas e vocações econômicas locais. Tais características possibilitam a formulação e implementação de políticas públicas mais aderentes às realidades territoriais, com perspectiva de aumentar a sua efetividade. Esses sistemas devem operar a partir de uma lógica colaborativa, promovendo a articulação entre instituições científicas, setor produtivo, agências de fomento e entes governamentais. Essa interação sistêmica tende a fortalecer uma cultura de inovação em âmbito local, ampliando a propensão institucional e social à incorporação de novos conhecimentos, tecnologias e práticas produtivas.

Ademais, conforme evidenciado por Santos e Santana (2012), as FAPs desempenham papel decisivo no funcionamento dos Sistemas Estaduais de Inovação, destacando-se por sua capacidade de mobilização de recursos, coordenação de atores e apoio a iniciativas voltadas à formação de recursos humanos qualificados, ao desenvolvimento científico e tecnológico e à promoção da inovação.

3. Sistema Estadual de Inovação em Sergipe: estruturação e atuação da Fundação de Amparo à Pesquisa (FAP)

A composição de um Sistema Estadual de Inovação (SEI) tem se mostrado determinante para os resultados verificados nos estados, considerando o cenário de centralização de recursos de apoio à ciência, tecnologia e inovação (CT&I) em nível federal. Essa composição dos SEIs tem se dado no país de forma dispersa no tempo e com características específicas, condicionadas pela realidade de cada estado. Nesta seção será abordada a estruturação do Sistema de Inovação de

Sergipe, com destaque para o papel que a Fundação de Amparo à Pesquisa tem ocupado nesse ambiente.

3.1 Sistema Estadual de Inovação: estruturação e ambientes científico e de inovação

No Brasil, a promoção da gestão, financiamento, pesquisa e produção de inovação conta com uma infraestrutura institucional e regulatória distribuída em níveis. O primeiro tem origem na gestão política, como poder decisório para definir e regular as diretrizes estratégicas do sistema. No segundo nível estão as agências de fomento, que viabilizam recursos para efetivar as decisões tomadas no âmbito político. Esses recursos são alocados principalmente em Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), que definem o terceiro nível de atores do Sistema. Esses são os designados operadores de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Essa configuração em nível federal também pode ser verificada em nível subnacional. Inspirado na Lei de Inovação Federal (Lei 10.973/2004), a Lei Estadual nº 6.794/2009 estabeleceu em âmbito estadual aspectos relevantes para as iniciativas de estímulo à inovação e instituiu o Sistema de Inovação de Sergipe. A legislação estabeleceu instrumentos de incentivo à inovação, à pesquisa científica e tecnológica, ao desenvolvimento tecnológico e à extensão tecnológica no ambiente produtivo, além de estimular a cooperação entre os agentes e a implementação de projetos e programas estratégicos articulados entre os setores público e privado.

A partir daí, o estado passou a reconhecer oito agentes que integravam o conjunto de instituições do SLI/SE, cujas interações serviam como rede de cooperação para a estruturação do sistema de inovação do estado: (i) Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CONCIT); (ii) Instituições Científicas e Tecnológicas do Estado de Sergipe (ICTESE); (iii) Organizações que se enquadrem como Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT), públicas ou privadas; (iv) Entidades que se enquadrem como Agência de Fomento; (v) Fundação de Apoio à Pesquisa e Inovação Tecnológica de Sergipe (FAPITEC/SE); (vi) Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica e Parques Tecnológicos; (vii) Instituto Tecnológico e de Pesquisas de Sergipe (ITPS); (viii) Instituições de Apoio reconhecidas como tal pelo CONCIT.

Em 2024, a Lei Estadual nº 9.496, formalizou a nomenclatura Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de Sergipe, reconheceu mais cinco instituições pilares do sistema, passando a incluir; (i) Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia (SEDETEC); (ii) Secretaria Especial de Planejamento, Orçamento e Inovação (SEPLAN); (iii) Instituições de Ensino

Superior (IES); (iv) os serviços sociais autônomos que possuam atividades relacionadas à ciência, tecnologia e inovação; (v) Agência de Desenvolvimento de Sergipe (Desenvolve-SE); e (vi) entidades públicas ou privadas de apoio à ciência, tecnologia e inovação com sede em Sergipe.

Dessa forma, verifica-se a existência de instituições em todas as vertentes da estrutura estadual do Sistema Estadual de Inovação, no intuito de promover o progresso tecnológico na região. Essa estruturação prevê o estímulo por meio do fomento de ações e execução de programas, no âmbito das políticas de ciência, tecnologia e inovação. Prevê ainda o estímulo à cooperação, através da integração entre academia, governo, empresas e sociedade. O Quadro 1 traz um mapeamento recente das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTI) mais relevantes do estado.

Quadro 1 – Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação do Sistema Regional de Inovação de Sergipe, 2023

Eixo	Instituições
Formação de recursos humanos	1. Universidade Federal de Sergipe (UFS) – São Cristóvão 2. Instituto Federal de Sergipe (IFS) – Aracaju / São Cristóvão / Socorro 3. Universidade Tiradentes (UNIT) 4. Faculdade Estácio de Sá 5. Faculdade Pio Décimo 6. Faculdade Mauricio de Nassau 7. Faculdade FANESE
Apoio à inovação e interação com empresas	1. Instituto Euvaldo Lodi (IEL) 2. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) 3. Sergipe Parque Tecnológico 4. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) 5. Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia da UFS (AGITTE UFS) 6. Centro de Empreendedorismo da UFS (CEMP UFS) 7. Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP) 8. Instituto Tecnológico e Pesquisa de Sergipe (ITPS)

Fonte: Elaboração própria, 2026.

O papel da academia é desempenhado predominantemente por universidades, impulsionados pelo desempenho dos pesquisadores em programas de pós-graduação, especialmente em relação à produção acadêmica e à pesquisa científica. Em termos de instituições públicas, destacam-se a Universidade Federal de Sergipe (UFS) e o Instituto Federal de Sergipe (IFS), considerando que o Sergipe não possui universidades estaduais. Em termos de produção científica, registra-se ainda o papel da Universidade Tiradentes (UNIT), com programas conceituados em nível de pós-graduação.

Essa configuração de instituições federais teve aspectos favoráveis à expansão das ações de CT&I no estado, considerando que vem sendo fortemente financiada pelo poder governamental. Nesse cenário, um fato relevante foi a grande expansão das universidades públicas no Brasil, por meio do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), instituído pelo Decreto nº 6.096/2007. Concluído em 2012, o programa foi um dos principais pilares para expandir o ensino superior no Brasil.

No estado de Sergipe, a Universidade Federal de Sergipe (UFS) foi a 20ª universidade federal a aderir ao Reuni em outubro de 2007, o que possibilitou uma ampliação significativa da graduação. A expansão teve implicações diretas sobre os programas de Pós-Graduação, com a ampliação do corpo docente, sobretudo de doutores, o que fortaleceu a capacidade de criar novos programas de mestrado e doutorado, ampliando assim as linhas de pesquisa e a produção científica. Outro impacto significativo foi sobre a infraestrutura laboratorial, predial e de bibliotecas, beneficiando diretamente a pesquisa acadêmica. Com a expansão dos novos *campi*, ainda nessa década de 2000-2010, houve também a ampliação do número de programas de pós-graduação (PPG) autorizados na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). As estatísticas reportam uma expansão da pesquisa e iniciação científica, mostrando que, no ano de 2007, havia no estado de Sergipe o total de 12 Programas de Pós-Graduação. Já em 2012, esse número passou a ser 41 e, em 2024, havia um total de 55 programas. No mesmo sentindo, entre 2007 e 2012 também houve um "boom" no total de alunos de pós-graduação, saindo de 548 para 1982; já em 2024, esse número chegou a 4.015.

Adicionalmente, como forma de estimular a cooperação universidade-empresa, foram criadas na UFS duas estruturas importantes para pesquisa, inovação e interação com o setor produtivo: i) Centro de Inovação e Transferência de Tecnologia (CINTEC), em 2005; e ii) o Núcleo Regional de Competência em Petróleo, Gás e Biocombustíveis (NUPEG), em 2006. O CINTEC, recentemente transformado na Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTE), funciona como o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da UFS, sendo responsável pela gestão da inovação e propriedade intelectual. E o NUPEG é um núcleo de pesquisa da UFS voltado ao desenvolvimento científico e tecnológico na área de energia, especialmente petróleo e gás natural e biocombustíveis, construído a partir da parceria com a Petrobras, utilizando recursos regulados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP).

Em termos de infraestrutura de pesquisa, nesse período 2000-2010, podem ser mencionados ainda o Instituto Tecnológico e de Pesquisas de Sergipe (ITPS),

o Sergipe Parque Tecnológico (SergipeTec) e o Instituto de Tecnologia e Pesquisas (ITP). O ITPS é uma autarquia pública estadual. O SergipeTec é uma organização social financiada por meio de contrato de gestão com o governo estadual. E o ITP é uma instituição privada sem fins lucrativos, que tem personalidade jurídica própria, estando vinculado à mesma mantenedora da UNIT. A infraestrutura dessas instituições, como ocorre no NUPEG, abrange as temáticas ambientais e de energias renováveis, sobretudo biocombustíveis. No caso do SergipeTec, há infraestrutura específica para pesquisas em energias eólica e solar. E no caso do ITP, há também uma infraestrutura para pesquisas em petróleo e gás. Ressalte-se que, além das instituições públicas (UFS e IFS), somente o ITP dispõe de uma equipe de pesquisadores contratados.

Esse processo de expansão das bases científicas e tecnológicas no estado foi construído, conforme descrito, a partir de dois pilares, a formação de pessoas e a infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica. No primeiro pilar, foram determinantes a contratação de pesquisadores doutores, possibilitada pela expansão das instituições federais, e o crescimento dos programas de pós-graduação. Em relação à expansão da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica, foram fundamentais os movimentos de captação de recursos. No caso do SergipeTec, foram montados os projetos estruturantes, pela antiga FAP e pela FAPITEC, que viabilizaram recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep, nos projetos estruturante I (2006) e estruturante II (2008), somados à contrapartida estadual. Neste último projeto, o ITPS também foi contemplado. No caso do ITP, também foram captados recursos da Finep e da Petrobras/ANP, para construção da infraestrutura. Por fim, no caso do NUPEG, foi captado um elevado volume de recursos da Petrobras/ANP para a construção e execução dos primeiros projetos.

Além da expansão das bases de formação de pessoal e infraestrutura, de caráter mais científico, os ambientes voltados à inovação têm desenvolvido iniciativas relevantes no estado. O Quadro 2 traz um mapeamento recente dos ambientes de estímulo à inovação em destaque no estado.

Os ambientes de inovação ganharam destaque na década de 2010-2020, após a Lei Estadual de Inovação (Lei nº 6.794/2009). Ressalte-se que em 2019 foi criado o Tiradentes Innovation Center, instituição privada sem fins lucrativos, com personalidade jurídica própria, vinculado à mesma mantenedora da UNIT. Trata-se de um espaço voltado ao empreendedorismo inovador e à prestação de serviços. Na etapa de pré-incubação, destacam-se a UFS, o SegipeTec e o Tiradentes *Innovation Center*. Em incubação, destacam-se as duas últimas instituições. E em termos de ambientes de inovação, além das instituições mencionadas, merecem citação o IFS e o SENAI LAB.

Quadro 2 – Ambiente de inovação do Sistema Regional de Sergipe, 2023

EIXO	INSTITUIÇÕES
Pré-incubadora	1. Agitte/UFS – São Cristóvão 2. SergipeTec – São Cristóvão 3. IF Maker – Aracaju e Socorro
Incubadora	1. Inova IFS 2. SegipeTec – São Cristóvão 3. Fasm Invest 4. Tiradentes Innovation Center
Parque tecnológico	1. SergipeTec – São Cristóvão
Outros ambientes	1. IF Maker – Aracaju e Socorro 2. Laboratório de Inovação e Criatividade do IFS 3. SENAI LAB – Laboratório Maker do CETAF-AJU 4. Tiradentes Innovation Center 5. Job Connect – Spazio Valore

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Esses espaços disponibilizam ambientes de apoio à inovação, cujas ações dependem de iniciativas de organização e cooperação entre os agentes. Nesse sentido, merecem ser citadas ainda algumas iniciativas autônomas dos agentes que atuam em CT&I no estado: i) Caju Valley, que busca organizar as *startups* sergipanas; ii) Inova Mais Sergipe, que buscava criar um ambiente de cooperação entre os diversos agentes e a gestão pública; e iii) Ecossistema Local de Inovação (ELI) de Aracaju, que foi constituído a partir de uma iniciativa do Sebrae, buscando também estimular a cooperação entre agentes privados e públicos.

A despeito dessas iniciativas de motivar a cooperação entre os agentes, em Sergipe, o setor público é o grande responsável pelo estímulo às ações Ciência, Tecnologia e Inovação. O estado centraliza a estruturação do sistema de CT&I na Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico da Ciência e Tecnologia (SEDETEC), que é ordenadora da maior fonte de recursos estaduais de CT&I, o Fundo Estadual para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNTEC). Os recursos do FUNTEC são alocados, supervisionados e avaliados de forma a promover a coordenação e articulação das programações e atividades de pesquisa, inovação, tecnologia e empreendedorismo, dos órgãos de Administração Pública Estadual, Direta e Indireta. O Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CONCIT) assessora a SEDETEC na formulação da Política Estadual de Ciência e Tecnologia

Além disso, a SEDETEC tem como vinculadas a FAPITEC, que é operadora das ações de fomento em CTI. Tem como vinculado também o ITPS, que presta serviços tecnológicos e opera com atividades de metrologia legal e qualidade,

delegadas através do convênio com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Por fim, mantém contrato de gestão com o SergipeTec, principal ambiente de pesquisa e inovação do governo estadual.

Percebe-se que o estado de Sergipe possui uma gama de atores e instituições voltadas à promoção da Ciência, Tecnologia e Inovação. Porém, observa-se que o principal agente responsável nesse processo continua a ser a administração pública estadual. Exceto por Aracaju e São Cristóvão, nenhum dos 73 municípios possuem instituições próprias em suas estruturas administrativas que seja responsável por fomentar os indicadores de CT&I, criando uma tendência de concentração recursos, programas e ações nesses municípios.

3.2 A Fundação de Amparo à Pesquisa (FAP): papel e forma de atuação

No contexto da consolidação de arranjos institucionais voltados ao fortalecimento dos Sistemas de Inovação em nível subnacional, a criação da Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC/SE), instituída pela Lei nº 5.771, de 12 de dezembro de 2005, representa um marco relevante na reestruturação da governança de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no estado. Tal iniciativa reverteu em parte a descontinuidade trazida pela Lei nº 5.511/2004, que extinguiu a antiga Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Sergipe (FAP-SE), originalmente criada pela Lei nº 4.197/1999, em atendimento ao previsto na Constituição Estadual (artigos 235 a 236).

A FAPITEC/SE foi concebida como o principal agente articulador das políticas de CT&I no estado, tendo como finalidade promover o desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo, bem como o empreendedorismo, em alinhamento com as diretrizes da política estadual. Sua atuação orienta-se pela valorização das potencialidades locais, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico regional. Do ponto de vista institucional, trata-se de uma entidade dotada de personalidade jurídica de direito público, com autonomia administrativa, patrimonial e financeira, vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia (SEDETEC), e integrante da administração indireta do Poder Executivo estadual.

Os mecanismos de financiamento das atividades de inovação no estado refletem a estrutura normativa e institucional vigente. Projetos que envolvem instituições científicas e tecnológicas (ICTs) são majoritariamente financiados com recursos do Fundo Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

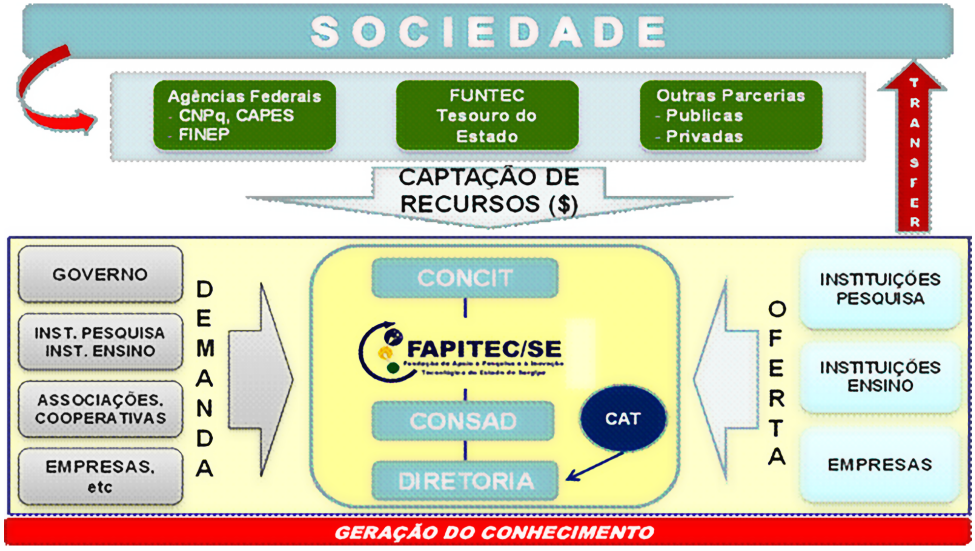
(FUNTEC). Por outro lado, iniciativas conduzidas diretamente por empresas dependem, em grande medida, de instrumentos de subvenção econômica, conforme previsto na Lei nº 6.794/2009 (Lei Sergipana de Inovação). Recentemente foi sancionada a Lei nº 9.496/2024, que institui o novo Marco Legal da Inovação em Sergipe. A legislação tem o objetivo de fomentar a inovação, facilitar a contratação de soluções inovadoras pelo estado, instituir um programa de estímulo a pesquisas em articulação com demandas públicas (Cientista Serigy, instituído pela Lei ordinária nº 9857/2026). O Decreto nº 1.359/2026 regulamenta os instrumentos de fomento e institui a Agenda Estratégica de Inovação.

A operacionalização das políticas de fomento conduzidas pela FAPITEC/SE se baseia em um ciclo que se inicia com a captação de recursos financeiros, provenientes tanto do FUNTEC quanto de parcerias com agências federais e outras instituições parceiras. Esses recursos são alocados por meio de editais públicos, estruturados conforme as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CONCIT), órgão responsável por assessorar a SEDETEC na definição das prioridades estratégicas. A Figura 1 apresenta um quadro esquemático do processo.

A definição dos programas de fomento ocorre anualmente, a partir de propostas elaboradas pela FAPITEC/SE e submetidas à deliberação do CONCIT. Uma vez aprovados, os programas passam a ser geridos pela Fundação, que assume a responsabilidade pela execução técnica e financeira. O processo de seleção de projetos envolve mecanismos de governança que incluem a avaliação por Câmaras de Assessoramento Técnico (CAT), compostas por especialistas externos. Os editais contemplam diferentes perfis de beneficiários, incluindo pesquisadores, estudantes, instituições de pesquisa e empresas, em função das especificidades de cada instrumento de política.

Os editais publicados contemplam programas de (i) Formação de recursos humanos, com concessão de bolsas para o ensino médio, graduação e pós-graduação, além de bolsas de atração e fixação de doutores e de estímulo à inovação; (ii) Pesquisa científica, a partir da pesquisa em políticas públicas, concedendo auxílio à pesquisa em gestão pública, demandas tecnológicas, educação básica e tecnologias sociais; e da pesquisa tecnológica e de inovação, com recursos de auxílio para infraestrutura laboratorial e recursos de apoio a projetos inovadores em parcerias com empresas; (iii) Difusão científica, com fomento à ações de disseminação de conhecimento de CT&I; e (iv) Subvenção econômica, com o financiamento não reembolsável de empresas inovadoras.

Figura 1 – FAPITEC/SE – Processo de operação dos recursos de fomento



Fonte: Elaboração própria, 2026.

Ao longo dos anos a FAPITEC lançou o total de 198 editais no período de 2008 a 2023, com uma significativa expansão a partir de 2021 e a publicação máxima ao longo dos anos no ano de 2023, um total de 23 editais. Em termos de valores, ao longo dos anos os editais lançados pela FAPITEC somaram um total de R$187,8 milhões. A efetiva contratação e execução de recursos pode ser percebida a partir dos dados orçamentários, que são analisados na seção dos resultados deste estudo.

A concentração em editais de bolsas e eventos, que juntos totalizam 70% desse total. Seguidos pelos editais de auxílio ao pesquisador. Isso mostra que o foco de atuação da FAPITEC foi o financiamento científico, com uma baixa representatividade do fomento à inovação, que teve apenas sete editais lançados, no período analisado. As ações de apoio direto da Fundação ao desenvolvimento da inovação estadual têm se dado por meio do repasse de recursos de subvenção econômica a empresas inovadoras, em sua maioria de pequeno porte, como contrapartida dos programas federais Centelha e Tecnova.

4. Metodologia

A elaboração do estudo contou com o uso de pesquisa bibliográfica sobre o sistema e as políticas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Foi realizado também um levantamento documental sobre a estruturação do Sistema Estadual

de Inovação e sobre o cenário científico e tecnológico de Sergipe. Além dessas etapas, foram consultadas bases de dados, para trazer evidências sobre os resultados obtidos pelo estado, em perspectiva comparada com os resultados da região e do país.

Quadro 3 – Variáveis e base de dados utilizadas

Variável	Fonte	Ano
Nº de Programas de Pós-Graduação	GEOCAPES	2010 e 2023
Nº de Doutores per capita na faixa de 25 a 49 anos	GEOCAPES	2010 e 2023
Quantidade de produções científicas (periódicos, trabalhos em anais e livros) publicadas	Dados abertos da CAPES	2010 e 2022
Patentes de Invenção (PI) depositadas	INPI	2010 e 2023
Quantidade de produções científicas internacionais (periódicos, trabalhos em anais e livros) publicadas para Sergipe	Currículo Lattes do CNPq	2010 e 2023
Patentes de Invenção (PI) depositadas para Sergipe	Currículo Lattes do CNPq	2010 e 2023
Marcas registradas	INPI	2010 e 2023
Quantidade de empregados formais em setores tecnológicos1	RAIS	2010 e 2023
Recursos executados da FAPITEC em Sergipe	FAPITEC	2011 a 2023
Dispêndio Estadual Público em P&D	MCTI	2010 a 2023
Nº de bolsas RHAE concedidas	CNPq	2010 a 2012 e 2022 a 2024
Valores de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis	BNDES e FINEP	2010-2023
Projetos de inovação financiados em Sergipe	FAPITEC	2011 a 2023
Interação de grupos de pesquisa com empresas	DGP do CNPq	2016 e 2023

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Os resultados foram analisados a partir de dados secundários, além de dados primários para o estado de Sergipe. Em termos de dados primários, foram utilizados dados de execução de programas pela FAPITEC, obtidos por meio da área técnica da agência. No que se refere aos dados secundários, inicialmente foi utilizado o Indicador de inovação (IBID) do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI),

1. A classificação de intensidade tecnológica foi baseada na ISIC (International Standard Industrial Classification).

por meio do qual o estado de Sergipe é situado. O IBID é um índice que constitui um mapa completo e atual da inovação no Brasil, revelando o desempenho dos ecossistemas locais de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) sob diferentes perspectivas, com base em sete pilares de inovação e 21 dimensões associadas.

Ainda em relação aos dados secundários, foram levantadas bases com objetivo de analisar possíveis mudanças estruturais no Sistema de Inovação de Sergipe, a partir de três aspectos: i) a base científica, seus resultados e uso em setores econômicos; ii) o financiamento científico e tecnológico; e iii) a interação universidade-empresa. Nesse sentido, foram coletados os dados conforme detalhados no Quadro 3.

A partir das bases de dados construídas, foram utilizadas três estratégias para a análise dos resultados:

i. A participação percentual (%) das variáveis de Sergipe em relação ao Nordeste, do Nordeste em relação ao Brasil e de Sergipe em relação ao Brasil;
ii. A evolução anual dos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e dos recursos executados pela FAPITEC, ambas as variáveis sobre Sergipe;
iii. A distribuição dos projetos de inovação contratados pela FAPITEC e interação de grupos de pesquisa com empresas, por setor de atividade CNAE.

5. Ações de CT&I Em Sergipe: RESULTADOS CIENTÍFICOS E DE INOVAÇÃO

A análise do posicionamento das ações de ciência, tecnologia e inovação em Sergipe é realizada em quatro subseções, a partir de dois grandes grupos de informações. No primeiro grupo, apresentado na subseção 5.1, estão os indicadores que possibilitam uma visão mais ampla do desempenho do estado, a partir do Indicador Brasileiro de Inovação e Desenvolvimento (IBID). No segundo grupo são analisados, a partir de bases de dados secundários, três aspectos em caráter mais detalhado, expostos nas demais subseções: i) base científica, seus resultados e uso em setores econômicos; ii) financiamento; e iii) interação universidade-empresa.

5.1 Situação de inovação em Sergipe

A análise da posição de Sergipe em termos de inovação utilizou os resultados do Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento (IBID). O índice, fundamentado na metodologia do *Global Innovation Index* (GII), permite identificar a trajetória e a organização espacial da inovação no Brasil. Seus resultados possibilitam identificar particularidades dos Sistemas de Inovação, para cada Unidade da Federação (UF).

A estrutura do IBID é composta por sete pilares fundamentais, subdivididos em dois grupos principais. O grupo IBID-Contexto abrange as condições de contorno que definem quão propício é o ambiente para a atividade inovadora: i) Instituições; ii) Capital Humano; iii) Infraestrutura; iv) Economia; e v) Negócios. Já o grupo IBID-Resultado mensura o produto efetivo desse processo por meio de dois pilares: i) Conhecimento e Tecnologia; e ii) Economia Criativa. Essa decomposição é essencial para identificar se o desempenho de um estado é limitado por deficiências estruturais, captado pelo IBID-Contexto, ou por uma baixa eficiência na conversão de insumos em resultados, captado pelo IBID-Resultado.

No cenário nacional e regional, Sergipe (SE) apresentou uma trajetória de retração relativa no período 2014-2024. No âmbito regional, estados nordestinos como Alagoas, Piauí e Rio Grande do Norte se destacaram com posições ascendentes no *ranking* geral, enquanto Sergipe perdeu duas posições, caindo da 14ª para a 16ª colocação nacional. Considerando o cenário nacional, em relação ao estado líder (São Paulo), Sergipe integra o grupo daquelas unidades federativas que sofreram uma dilatação da distância relativa, indicando que o estado não acompanhou o ritmo de desconcentração produtiva e tecnológica observado em outras economias de regiões menos desenvolvidas no país.

A análise detalhada dos pilares revela um comportamento heterogêneo. No grupo IBID-Contexto, o destaque positivo reside no pilar de Capital Humano, onde Sergipe figurou como um dos estados de mais rápido crescimento, saltando da 23ª para a 19ª posição (+4). Esse avanço sinaliza melhorias na qualificação da força de trabalho e no sistema educacional. Em contrapartida, o estado sofreu retrocessos severos no pilar de Instituições, despencando da 19ª para a 26ª posição (-7), e em Infraestrutura, caindo quatro posições, para o 16º lugar. O pilar Economia demonstrou estabilidade, enquanto Negócios registrou perdas marginais, ressaltando que em ambos o estado ficou na 15ª posição no país, em 2024. No grupo IBID-Resultado, o pilar Economia Criativa manteve estabilidade, enquanto o pilar Conhecimento e Tecnologia apresentou uma perda marginal, deixando o estado em ambos como 11º posicionado no país.

A interpretação integrada desses resultados indica que o declínio no IBID Geral de Sergipe foi impulsionado primordialmente pela deterioração do IBID-Contexto, que recuou quatro posições (de 16º para 20º). A expressiva evolução em Capital Humano foi insuficiente para compensar a erosão do ambiente institucional e a perda de competitividade em infraestrutura. No grupo IBID-Resultado, a queda foi mais moderada (-2 posições), mas reflete a dificuldade do sistema local em manter o impacto do conhecimento e a difusão tecnológica em patamares competitivos frente ao avanço de outros estados nordestinos. Em

suma, a trajetória de Sergipe na década 2014-2024 é marcada por um paradoxo: o fortalecimento das capacidades individuais (capital humano) sem o suporte de um ambiente institucional e de infraestrutura capazes de converter esse potencial em dinamismo sistêmico de inovação.

5.2 Importância da Ciência e Tecnologia: base científica e setores econômicos

A base científica constitui um aspecto relevante de análise, refletindo em grande medida a capacidade que o estado possui para o desenvolvimento de conhecimento científico e tecnológico com potencial para avançar na fronteira do conhecimento e para possibilitar interações com os setores econômicos. A análise levou em consideração a formação de pessoal qualificado e os resultados gerados nesse processo, além do uso de componentes de ciência e tecnologia (C&T) que têm uma vinculação mais direta com setores econômicos.

5.2.1 Base científica: programas de pós-graduação e formação de mestre e doutores

Na análise da base científica, foram consideradas a disponibilidade de programas de pós-graduação e a formação de doutores no estado. Foram investigados os dados do estado em termos relativos, tomando como referência o país e a região, no período de 2010 a 2023. Como base de comparação, foi considerada a participação do estado na população e no PIB, em relação às demais unidades de referência. O intuito é posicionar a situação das variáveis científicas em relação ao peso populacional e econômico do estado, no cenário regional ou nacional. A Tabela 1 apresenta os dados nesses aspectos.

Tabela 1 – Brasil, Nordeste e Sergipe – participação nos programas de pós-graduação e na titulação de doutores, 2010-2023 (%)

Variável	População	PIB	PPGs		Doutores		Mestres	
Ano	2023	2021	2010	2023	2010	2023	2010	2023
% SE-BR	1,10%	0,58%	0,92%	1,18%	0,22%	0,78%	0,79%	1,19%
% SE-NE	4,09%	4,17%	4,86%	5,64%	1,98%	4,62%	4,72%	5,72%
% NE-BR	26,94%	13,79%	18,84%	20,93%	11,15%	16,91%	16,83%	20,79%

Fonte: IBGE (2021; 2023) e GEOCAPES (2010; 2023).

Os dados da Tabela 1 mostram que Sergipe possui 1,1% da população (2023) e é responsável por 0,58% do PIB (2021) do país. Esses dados permitem posicionar o estado em termos da evolução da sua base científica. Em termos dos programas de pós-graduação, o estado cresceu entre 2010 e 2023, atingindo 1,18% da oferta nacional ao final do período. Essa tendência foi verificada na formação de mestres, tendo o estado atingido a participação de 1,19% no país ao final do período, percentual similar ao da oferta de programas de pós-graduação. No que se refere à formação de doutores, Sergipe aumentou a formação em 3,5 vezes, no período 2010 a 2023, chegando a 0,78% da titulação nacional de doutores no final do período.

Esses dados mostram que Sergipe tem um papel na oferta de programas de pós-graduação superior ao seu peso na população e à sua importância econômica no país. Essa posição se repete no caso da formação de mestres. Já na formação de doutores, Sergipe apresenta uma participação abaixo do seu peso na população, mas ainda alcança um peso superior à sua importância econômica no país. Esse desempenho, em termos dos programas de pós-graduação e da formação de mestres e doutores, mostra uma expansão em relação à média do Nordeste, entre 2010 e 2023, mesmo levando em conta que a região cresceu em relação ao país, no período.

5.2.2 Resultados científicos e potencial de inovação: publicações e publicação por área

Esse aumento da importância do estado na base científica do país e da região pode ser analisado em termos dos resultados gerados. A Tabela 2 apresenta esses dados, considerando a produção científica nacional e internacional, bem como as patentes depositadas, em relação ao Brasil e ao Nordeste, no período 2010 a 2023. Foram considerados os mesmos parâmetros de análise, da participação do estado na população e no PIB, em relação à região e ao país.

Tabela 2 – Brasil, Nordeste e Sergipe – participação na produção científica e em patentes, 2010-2023 (%)

Variável	População	PIB	Produção científica*		Patentes	
Ano	2023	2021	2010	2022	2010	2023
% SE-BR	1,10%	0,58%	1,07%	0,87%	0,21%	1,07%
% SE-NE	4,09%	4,17%	6,25%	4,57%	2,75%	6,67%
% NE-BR	26,94%	13,79%	17,10%	19,01%	7,76%	16,01%

Fonte: IBGE (2021; 2023) e Dados abertos da CAPES (2010; 2022) e INPI (2010; 2023).
Nota: (*) Produção científica considera artigos, trabalhos em anais e livros.

Em relação à produção científica, Sergipe teve uma redução na produção nacional, saindo de 1,07%, em 2010, para 0,87%, em 2022. Essa é uma tendência distinta da observada no Nordeste, que passa a ter uma maior participação na produção científica do país, no mesmo período. De todo modo, o estado manteve um peso na produção científica superior à sua importância econômica no país.

Tabela 3 – Sergipe – participação na produção científica e em patentes, por área do conhecimento, 2010-2023 (%)

Variável	Publicações internacionais*		Patentes	
Ano	2010	2023	2010	2023
Ciências Agrárias	7,64%	8,77%	0,00%	13,04%
Ciências Biológicas	9,33%	14,65%	23,08%	7,25%
Ciências da Saúde	22,06%	38,71%	46,15%	20,29%
Ciências Exatas e da Terra	22,79%	17,26%	15,38%	34,78%
Ciências Humanas	20,61%	7,18%	0,00%	1,45%
Ciências Sociais Aplicadas	4,12%	4,85%	0,00%	0,00%
Engenharias	7,52%	6,06%	15,38%	20,29%
Linguística, Letras e Artes	5,70%	2,24%	0,00%	0,00%
Outros	0,24%	0,28%	0,00%	2,90%
Total geral	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Microdados do currículo Lattes/CNPq (2010; 2023).
Nota: (*) Produção científica considera artigos, trabalhos em anais e livros.

No que se refere ao depósito de patentes, observa-se um cenário de crescimento do Nordeste, mais do que dobrando a sua participação no país, entre 2010 e 2023. Chama atenção o desempenho de Sergipe, que aumenta em cinco vezes a sua participação no mesmo período, chegando a responder por 1,07% das patentes depositadas, em 2023. Essa participação supera a importância econômica do estado e equivale ao seu peso na população do país.

Os resultados científicos podem ser detalhados por área do conhecimento, tanto para artigos internacionais quanto para patentes depositadas, por pesquisadores do estado, no período 2010-2023. O objetivo é verificar as principais áreas de obtenção de resultados, por tipo de produção. A Tabela 3 traz essas informações.

Os dados da Tabela 3 mostram que a publicação científica internacional, em 2023, tinha como principais áreas, em Sergipe: i) Ciências Biológicas (14,6%),

com aumento de participação, no período de 2010 e 2023; ii) Ciências Exatas e da Terra (17,3%), mesmo perdendo participação no período; e iii) Ciências da Saúde (38,7%), com considerável crescimento, a partir de 2010.

Em relação ao depósito de patentes, entre 2010 e 2023, destacam-se no estado as seguintes áreas: i) Ciências da Saúde (20,3%), mesmo com retração da participação, a partir de 2010; ii) Engenharias (20,3%), com ligeira expansão no período; e iii) Ciências Exatas e da Terra (34,8%), que expandiu mais do que o dobro da sua participação no período.

Assim, merecem destaque as áreas de ciências exatas e da terra e ciências da saúde, que apresentam elevada produção científica e depósito de patentes, no período em análise.

5.2.3 Resultados econômicos: marcas e empregos intensivos em conhecimento

Como forma de complementar a investigação sobre a importância da ciência e tecnologia (C&T) para o estado, além dos aspectos relacionados à base científica e seus resultados, buscou-se também analisar a importância de alguns componentes de C&T mais diretamente relacionados aos setores econômicos. Nesse sentido, foram analisados elementos que ressaltam o papel do conhecimento para a atividade econômica, refletidos nos dados de: i) marcas concedidas; e ii) empregos formais em setores tecnológicos.[2]

Como anteriormente, foram analisados os dados do estado em termos relativos, tomando como referência o país e a região, no período de 2010 a 2023. Foi considerada a participação do estado na população e no PIB, em relação às demais unidades de referência, como base de referência. Buscou-se posicionar a situação dessas variáveis em relação ao peso populacional e econômico do estado, no cenário regional ou nacional. A Tabela 4 traz as informações sobre esses aspectos.

Os dados da Tabela 4 mostram que, entre 2010 e 2023, a participação do estado

2. Para setores industriais: Alta Tecnologia – Fabricação de produtos farmacêuticos; Informática, produtos eletrônicos e ópticos; Indústria aeronáutica e aeroespacial. Média-Alta Tecnologia – Produtos químicos (exceto farmacêuticos); Armamentos e munições; Máquinas e equipamentos ne; Equipamentos elétricos; Veículos automotores, reboques e semirreboques; Locomotivas ferroviárias e material circulante; Veículos militares de combate; Equipamentos de transporte ne; Equipamentos médicos e odontológicos.
Para setores de Serviços Intensivos em Conhecimento (KIS): Transporte de água; Transporte aéreo; Informação e comunicação; Atividades financeiras e de seguros; Atividades profissionais, científicas e técnicas; Atividades de emprego; Atividades de segurança e investigação; Administração pública e defesa; Educação; Saúde humana e assistência social; Artes, entretenimento e recreação.

no registro de marcas apresentou crescimento, chegando a 0,40% do total do país ao final do período. Essa participação está aquém do peso do estado na economia do país (0,58%). Essa tendência também se manifesta na participação regional. Além disso, o Nordeste também tem uma importância no registro de marcas inferior à sua importância econômica no país. Isso revela que os componentes de C&T parecem ainda estar menos apropriados pelas empresas nordestinas.

Tabela 4 – Brasil, Nordeste e Sergipe – Participação em marcas e empregos intensivos em conhecimento, 2010-2023 (%)

Variável	População	PIB	Marcas		Empregos	
Ano	2023	2021	2010	2023	2010	2023
% SE-BR	1,10%	0,58%	0,19%	0,40%	0,79%	0,74%
% SE-NE	4,09%	4,17%	2,47%	3,75%	6,09%	4,62%
% NE-BR	26,94%	13,79%	7,81%	10,80%	12,97%	16,00%

Fonte: IBGE (2021; 2023) e INPI (2010; 2023) e RAIS (2010; 2023).

No que diz respeito à geração de empregos intensivos em conhecimento, o estado praticamente manteve a sua participação no país, com ligeira redução, chegando a 0,74%. Essa posição manteve-se acima do peso econômico do estado no cenário nacional. Em nível regional, Sergipe perdeu participação, chegando a 4,62%, em 2023. O estado mantém-se em nível equivalente à sua importância econômica, mas parece não acompanhar a região, em termos da criação de empregos intensivos em conhecimento.

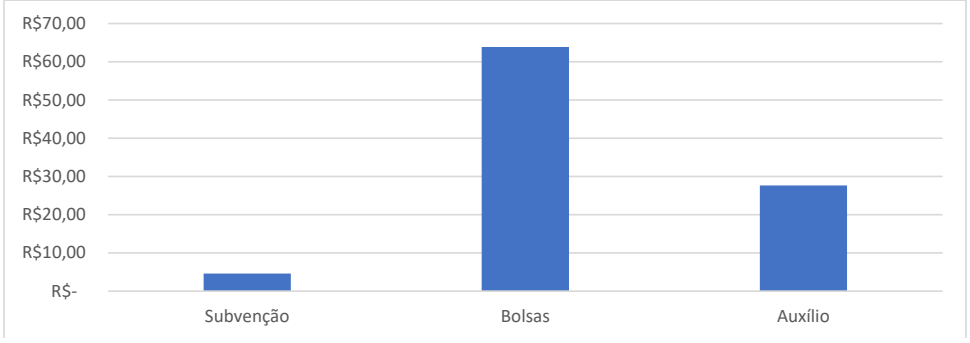
5.3 Financiamento em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I)

A utilização dos elementos de ciência e tecnologia no âmbito acadêmico e nos setores econômicos requerem ações de apoio ao seu desenvolvimento. Nesse sentido, deve ser analisado o ambiente de apoio a essas ações, sobretudo no que se refere ao financiamento. Esse componente é objeto de análise na presente seção. Inicialmente, serão investigados aspectos relacionados ao financiamento em nível estadual. Em seguida, serão analisados aspectos relativos a programas executados com recursos federais.

5.3.1 Financiamento em CT&T: recursos estaduais

Os recursos destinados a atividades científicas e tecnológicas em Sergipe foram analisados a partir dos recursos executados pela FAPITEC, destinados às atividades científicas e tecnológicas e projetos de inovação. O Gráfico 1 traz a especificação dos montantes, por tipo de ação. Em termos de montante, os recursos destinados a programas de inovação constituem a menor parcela de utilização dos recursos da FAPITEC.

Gráfico 1 – Sergipe – Volume de recursos executados pela FAPITEC, por tipo de ação, 2011-2023 (em milhões de R$)



Fonte: FAPITEC (2011 a 2023) – deflacionado com base no IPCA.

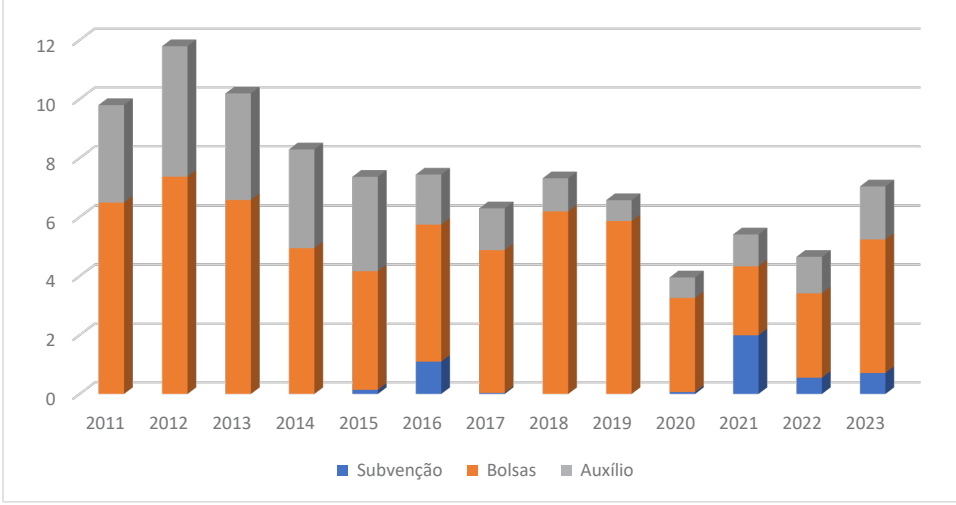
Os dados do Gráfico 1 revelam que, entre 2011 e 2023, a FAPITEC executou um total de R$ 96,11 milhões em ações voltadas a ciência, tecnologia e inovação (CT&I). A maior parte dos recursos está destinada ao financiamento de bolsas (66,47%) para formação de recursos humanos. No período, foram destinados R$ 4,58 milhões para projetos de inovação, o que corresponde a apenas 4,77% do total executado pela agência estadual.

O Gráfico 2 mostra a evolução anual da execução orçamentária estadual em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), no período de 2011 a 2023, em valores reais.

Os recursos orçamentários executados por agências de fomento, como a FAPITEC, são empregados majoritariamente em auxílios à pesquisa e bolsas de formação, o que está intrinsecamente relacionado a atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Mas ao analisar os dados do orçamento executado pela FAPITEC, estes mostram que os recursos destinados a programas de inovação não são regulares, aparecendo com ocorrências, sobretudo, em 2016 e no período 2021 a 2023. Esse comportamento está associado ao fato de que os programas de inovação em Sergipe são bastante influenciados pelos acordos firmados com a

Finep, em programas nacionais, como Tecnova e Centelha, que não têm regularidade temporal.

Gráfico 2 – Sergipe – Evolução dos recursos executados pela FAPITEC, por tipo de ação, 2011-2023 (em milhões de R$)



Fonte: FAPITEC (2011 a 2023) – deflacionado com base no IPCA.

Seguindo os procedimentos iniciais, foram investigados os dados do estado em termos relativos, tomando como referência o país e a região. Foi considerada a participação do estado na população e no PIB, em relação às demais unidades de referência, como base para analisar a importância do estado no critério em questão. A Tabela 5 traz informações relacionadas aos gastos de P&D, no período de 2010 a 2023.

Tabela 5 – Brasil, Nordeste e Sergipe – Participação nos gastos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), 2010-2023 (%)

Variável	População	PIB	Gastos em P&D	
Ano	2023	2021	2010	2023
% SE-BR	1,10%	0,58%	0,19%	0,16%
% SE-NE	4,09%	4,17%	3,99%	1,64%
% NE-BR	26,94%	13,79%	4,77%	9,85%

Fonte: IBGE (2021; 2023) e MCTI (2010; 2023).

Os dados da Tabela 5 mostram que, entre 2010 e 2023, apesar da evolução dos recursos, a participação de Sergipe nos gastos de P&D retroagem, em relação ao país. O estado representava 0,19% dos gastos de P&D no Brasil, em 2010, e reduziu sua participação para 0,16%, em 2023. Esse percentual está bem abaixo do peso do estado em termos da população (1,10%) ou a sua importância econômica (0,58%).

Essa tendência está na contramão da economia nordestina, onde também Sergipe perde participação, chegando a representar apenas 1,64% dos gastos de P&D do Nordeste, em 2023. Deve-se observar que a região Nordeste – embora ainda precise avançar no aumento das despesas de P&D, para refletir a sua importância econômica no país – apresentou crescimento dos gastos de P&D superior ao Brasil, no período.

5.3.2 Financiamento à inovação: recursos federais

O apoio a atividades científicas e tecnológicas pode envolver recursos de diferentes fontes e instâncias governamentais. Mesmo com a retração relativa de recursos estaduais destinados à área, é necessário investigar outras possibilidades, como recursos de agências de fomento federais que sejam empregados em projetos desenvolvidos em Sergipe.

Nesse sentido, foram investigados os recursos destinados mais diretamente a apoiar projetos voltados à inovação, a partir de operações da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e de projetos específicos operados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Foram analisados, como anteriormente, os dados do estado em termos relativos, tomando a sua participação no país e na região, como base para analisar a importância do estado no critério em questão. A Tabela 6 mostra os dados de dispêndios reembolsáveis e não reembolsáveis operados pela Finep.

Os dados da Tabela 6 mostram que, entre 2010 e 2023, Sergipe não teve participação em projetos de inovação a partir de recursos reembolsáveis federais. A participação do Nordeste revela-se bastante reduzida nesse tipo de recurso. Essa baixa participação do estado e da região no cenário de recursos nacionais possivelmente acontece em função da dimensão elevada dos projetos que têm acesso a esse tipo de fonte.

Tabela 6 – Brasil, Nordeste e Sergipe – participação nos dispêndios reembolsáveis e não reembolsáveis, 2010-2023 (%)

Variável	População	PIB	Dispêndio Reembolsável		Dispêndio Não Reembolsável	
Ano	2023	2021	2010	2023	2010	2023
% SE-BR	1,10%	0,58%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%
% SE-NE	4,09%	4,17%	0,00%	0,00%	0,18%	0,00%
% NE-BR	26,94%	13,79%	0,00%	1,32%	14,57%	5,29%

Fonte: IBGE (2021; 2023) e BNDES/FINEP (2010; 2023).

Em termos de recursos não reembolsáveis, Sergipe apresentou uma pequena participação (0,03%), apenas em 2010, bastante inferior à sua importância econômica no país. Já o Nordeste apresenta uma participação mais representativa, apenas em 2010, com queda na participação ao final do período. Existe uma irregularidade na disponibilidade desses recursos em programas nacionais, mas percebe-se que o Nordeste teve uma dinâmica, pelo menos no período inicial, que não foi seguida por Sergipe, ao longo de todo o período.

Como complemento a essa investigação acerca do cenário de projetos de inovação em Sergipe, a partir de recursos federais, foram utilizados os dados da quantidade de bolsas RHAE[3], contratadas pelo CNPq. A Tabela 7 traz essas informações.

Tabela 7 – Brasil, Nordeste e Sergipe – participação nos recursos contratados de bolsas RHAE, 2010-2024 (%)

Variável	População	PIB	Bolsas RHAE/CNPq	
Ano	2023	2021	2010-2012	2022-2024
% SE-BR	1,10%	0,58%	0,17%	0,47%
% SE-NE	4,09%	4,17%	0,78%	3,08%
% NE-BR	26,94%	13,79%	21,58%	15,24%

Fonte: IBGE (2021; 2023) e CNPq (2010 a 2012; 2022 a 2024).

3. De acordo com o CNPq, o Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE) foi fruto da parceria do MCTI e do CNPq, e teve como objetivo inserir mestres e doutores em empresas privadas, para atuar em projetos de inovação e elevar a interação entre universidades e empresas.
Pode ser visto em: https://www.gov.br/cnpq/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/rhae

Nota: Para os anos 2010-2012 e 2022-2024 foi calculada a média dos períodos.

Os dados da Tabela 7 mostram que, entre 2010 e 2024, Sergipe teve um crescimento na participação dos projetos de inovação contratados. O estado representava 0,17% das bolsas RHAE contratadas no Brasil, no período 2010-2012, e cresceu sua participação para 0,47%, em 2022-2024. Embora tenha havido crescimento, a participação está bem abaixo do peso do estado em termos da população (1,10%) ou a sua importância econômica (0,58%). Percebe-se que o estado não acompanha a dinâmica de projetos de inovação no Nordeste, que fecha o período com uma participação em bolsas RHAE (15,24%) equivalente ao peso econômico que a região tem no país.

5.4 Dinâmica da inovação: fomento à inovação e interação U-E em Sergipe

A avaliação do cenário de inovação tem influência não apenas da base científica e do apoio financeiro a projetos, mas também deve considerar os aspectos de cooperação entre universidades e empresas. Nesse ponto, o detalhamento dos setores de atividade é um componente relevante. Esses aspectos serão analisados, considerando os recursos estaduais destinados à inovação, com foco em projetos de subvenção econômica, e as parcerias estabelecidas por pesquisadores e empresas no estado.

5.4.1 Programas de inovação da FAPITEC

Os programas de inovação financiados por recursos estaduais podem influenciar a dinâmica de alguns setores de atividade, por isso é importante verificar quais desses são mais afetados pelos projetos de inovação subvencionados. Os recursos foram concentrados nos programas Tecnova e Centelha, em parceria com a Finep. A Tabela 8 traz a distribuição dos projetos, por setor de atividade.

No período 2011 e 2023, a FAPITEC contratou projetos de inovação de 47 empresas. Dessas, 16 encerraram as atividades e 31 permanecem ativas. A maior parte desses projetos está situada em três segmentos: i) informação e comunicação (29,8%); ii) atividades profissionais, científicas e técnicas (14,9%); e iii) educação (10,6%). Ressalte-se que a classificação da empresa[4] na atividade de informação e comunicação tem relação com o projeto contratado, que majoritariamente está relacionado ao desenvolvimento de software. Ou seja, o projeto pode ter impacto em outro setor, onde haverá aplicação do software.

4. A classificação dos setores foi realizada a partir da 'Seção' CNAE.

Tabela 8 – Sergipe – Distribuição dos projetos de inovação contratados pela FAPITEC, por setor de atividade, 2011-2023

Seção CNAE	Qtd	%
Indústrias de Transformação	1	2,1%
Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação	1	2,1%
Comércio; Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	2	4,3%
Transporte, Armazenagem e Correio	1	2,1%
Informação e Comunicação	14	29,8%
Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	7	14,9%
Educação	5	10,6%
Total geral	31	100,0%

Fonte: FAPITEC (2011 a 2023).

Nota: Foram contratadas 47 empresas em projetos de inovação no período, sendo que dessas 31 permanecem ativas.

5.4.2 Interação universidade-empresa (U-E)

Os projetos contratados mostram como está o movimento de inovação nos setores de atividade do estado, embora com a limitação mencionada em relação aos softwares, por conta de não estarem classificados pelo setor que fará a utilização. Uma análise complementar para entender o potencial de inovação nos setores pode ser revelada a partir dos dados de interação entre pesquisadores e empresas.

Foram analisados, seguindo as análises anteriores, os dados do estado em termos relativos, tomando a sua participação no país e na região. A Tabela 9 mostra os dados de grupos de pesquisa que declararam ter relacionamento com empresas.

Tabela 9 – Brasil, Nordeste e Sergipe – Participação dos grupos de pesquisa que interagem com empresas, 2016-2023 (%)

Variável	População	PIB	Interação DGP	
Ano	2023	2021	2016	2023
% SE-BR	1,10%	0,58%	1,00%	1,08%
% SE-NE	4,09%	4,17%	6,65%	5,30%
% NE-BR	26,94%	13,79%	15,09%	20,33%

Fonte: IBGE (2021; 2023); DGP/CNPq (2016; 2023).

Os dados da Tabela 9 revelam que Sergipe teve uma expansão na participação de grupos de pesquisa que interagem com empresas no período, chegando a

representar 1,08% desse tipo de relacionamento no país. Isso mostra que o estado tem forte interação universidade-empresa, em maior nível do que a importância econômica do estado. Nesse sentido, Sergipe segue a tendência do Nordeste, mostrando que há potencial para ampliar programas de inovação que envolvam a cooperação universidade-empresa. É importante verificar em quais setores ocorre a maior interação, o que é apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 – Sergipe – Interação de grupos de pesquisa com empresas, por setor de atividade, 2016-2023 (%)

Seção CNAE	2016	%	2023	%
Indústrias Extrativas	2	5,88%	2	8,7%
Indústrias de Transformação	8	23,53%	6	26,1%
Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação	3	8,82%	1	4,3%
Construção	2	5,88%	2	8,7%
Comércio; Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	2	5,88%	3	13,0%
Alojamento e Alimentação	2	5,88%		
Informação e Comunicação			2	8,7%
Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	1	2,94%	1	4,3%
Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	6	17,65%	6	26,1%
Atividades Administrativas e Serviços Complementares	1	2,94%		
Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	2	5,88%		
Educação	1	2,94%		
Saúde Humana e Serviços Sociais	3	8,82%		
Outras Atividades de Serviços	1	2,94%		
Total Geral	34	100,00%	23	100,0%

Fonte: DGP/CNPq (2016; 2023).

Os dados da Tabela 10 mostram que houve uma redução nos números absolutos da interação, o que talvez tenha influência do período de pandemia. Em termos gerais, os dois principais setores onde há interação entre pesquisadores e empresas se mantêm no período. Em 2023 a maior interação ocorreu em: i) indústria de transformação (26,1%); e ii) atividades profissionais, científicas e

técnicas (26,1%). Nesse caso, deve-se observar que a indústria de transformação abrange vários segmentos, com capacidade de absorver diversas áreas do conhecimento onde existe competência na base científica do estado.

Ressalte-se que esses números de interação universidade-empresas estão, em princípio, em setores menos explorados pelas ações de inovação fomentadas pela FAPITEC. Isso revela um potencial que provavelmente ainda precisaria ser mais explorado nas ações da agência de fomento estadual.

6. Considerações finais – desafios / oportunidades

O artigo teve como objetivo investigar as mudanças estruturais do Sistema de Inovação em Sergipe e seus efeitos no estado, no período entre 2010 e 2024. Para cumprir o proposto, a investigação combinou a pesquisa bibliográfica e documental, além de análises dos dados primários e secundários da base científica local, dos resultados científicos, tecnológicos e econômicos, do financiamento e por fim, da inovação por meio de projetos e interação universidade-empresa. Desse modo, foi possível ter uma visão abrangente sobre estruturação do sistema de apoio à inovação no estado, as principais iniciativas e resultados, de forma a situar Sergipe no contexto regional e nacional.

A estruturação do Sistema Estadual de Inovação (SEI) em Sergipe consolidou-se a partir de marcos regulatórios fundamentais, como a Lei Estadual nº 6.794/2009 e, mais recentemente, a Lei nº 9.496/2024, que instituiu o novo Marco Legal da Inovação. Este arranjo institucional posicionou a FAPITEC/SE como o nó central de fomento, articulada à SEDETEC e ao CONCIT, visando integrar a base científica às demandas do setor produtivo. Contudo, a análise sistêmica revela que, embora Sergipe tenha construído uma rede de governança que abrange desde institutos de pesquisa (ITPS, ITP) até ambientes de inovação (SergipeTec, Agitte/UFS e Tiradentes Innovation Center), a eficácia desse sistema é limitada por uma centralização excessiva na administração pública estadual e pela concentração geográfica das ações nos municípios de Aracaju e São Cristóvão.

O cenário de expansão da formação de recursos humanos e infraestrutura foi fortemente impulsionado na década de 2000 por políticas federais, como o programa REUNI, que reestruturou a UFS e permitiu a interiorização da graduação e pós-graduação. Esse movimento refletiu-se em um ganho de posição no pilar de Capital Humano do Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento (IBID), onde o estado saltou da 23ª para a 19ª posição nacional.

No entanto, emerge um paradoxo: o fortalecimento das capacidades individuais via expansão de mestrados e doutorados (que em 2023 representavam 1,19% e 0,78% do total nacional, respectivamente) não foi acompanhado por um ambiente institucional e de infraestrutura resiliente, resultando em uma queda geral de Sergipe no *ranking* do IBID (da 14ª para a 16ª posição). A infraestrutura tecnológica, embora robusta em núcleos como o NUPEG (energia) e o SergipeTec, sofreu retrocessos competitivos frente ao avanço de outros estados nordestinos. A situação do estado de Sergipe é a realidade enfrentada por regiões periféricas, onde capacidades individuais não são convertidas em dinâmica de inovação por limitações no sistema institucional e de infraestrutura.

A execução orçamentária da FAPITEC revela uma concentração em bolsas de formação (66,47%) em detrimento da subvenção econômica (4,77%), evidenciando que o fomento à inovação empresarial é esporádico e dependente de repasses federais não reembolsáveis (Finep – Tecnova/Centelha), que carecem de regularidade temporal. O dispêndio estadual público em P&D sofreu uma redução relativa na participação nacional, caindo de 0,19% para 0,16% entre 2010 e 2023. Essa queda acentua-se na comparação regional: Sergipe responde por apenas 1,64% dos gastos de P&D do Nordeste, enquanto a região, como um todo, expandiu sua participação no Brasil.

Quanto aos resultados científicos e econômicos, Sergipe demonstra uma especialização em áreas de Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra e Engenharias. Um dado expressivo é o crescimento de cinco vezes na participação nacional de depósito de patentes, atingindo 1,07% em 2023, o que alinha o estado ao seu peso populacional (1,10%) e supera sua importância econômica no PIB brasileiro (0,58%). Contudo, esse vigor tecnológico não se traduz integralmente em dinamismo econômico: o registro de marcas (0,40% do Brasil) permanece abaixo do peso econômico estadual, e a geração de empregos intensivos em conhecimento (0,74% do Brasil) tem perdido fôlego em relação à média do Nordeste.

A dinâmica de inovação e interação universidade-empresa (U-E) revela um potencial latente superior à média nacional. Sergipe detém 1,08% dos grupos de pesquisa brasileiros que interagem com o setor produtivo, um índice que dobra sua participação no PIB. Essa interação é predominante na Indústria de Transformação e em Atividades Profissionais e Técnicas. No entanto, há um descompasso setorial: enquanto a interação acadêmica foca na indústria, os editais de subvenção da FAPITEC contemplam majoritariamente o setor de Informação e Comunicação (softwares), indicando que os setores industriais tradicionais ainda são subexplorados pelas políticas públicas de fomento direto.

As principais limitações identificadas referem-se à descontinuidade dos fluxos financeiros e à baixa capilaridade municipal das políticas de inovação. Estudos futuros devem aprofundar a análise sobre a capacidade de absorção das empresas locais, investigando por que o elevado capital humano e a forte interação U-E não resultam em ganhos mais expressivos de marcas e competitividade sistêmica.

Para estimular o avanço da inovação, as políticas públicas devem focar na estabilização orçamentária do FUNTEC e na diversificação dos instrumentos de fomento, reduzindo a dependência de editais federais. É urgente promover a descentralização das ações de CT&I para além do eixo Aracaju-São Cristóvão e fortalecer o pilar institucional, simplificando processos de contratação de soluções inovadoras, conforme previsto no novo Marco Legal. A conversão de conhecimento em inovação exige que Sergipe integre sua sólida base de pesquisadores a programas de subvenção mais frequentes e alinhados às vocações industriais do estado.

Referências

ANDRADE, J. A.; MACÊDO, C. W. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento regional. *Revista de Políticas Públicas*, São Luís, v. 16, n. 1, p. 67-78, 2012.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st Century Fractal Innovation Ecosystem. *International Journal of Technology Management*, v. 46, n. 3/4, p. 201-234, 2009. DOI: 10.1504/IJTM.2009.023374. Disponível em: ‹https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014362282400198X›. Acesso em: 2 mar. 2026.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Dados Abertos* CAPES: Produção Acadêmica. Brasília, 2010; 2022. Disponível em: capes.gov.br. Acesso em: 15 jul. 2025.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR *GEOCAPES*: Sistema de Informações Georreferenciadas. Brasília, 2010; 2023. Disponível em: ‹https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/›. Acesso em: 18 nov. 2025.

CAVALCANTE, L. R. Desigualdades regionais em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no Brasil: uma análise de sua evolução recente. *Texto para discussão do Ipea*, n. 1574, Rio de Janeiro: Ipea, 2011.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil*. Brasília, 2016; 2023.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Microdados da Plataforma Lattes*. Brasília, 2010; 2023.

CNPQ – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Painel de Fomento em Ciência, Tecnologia e Inovação*. Brasília, DF, 2010 a 2024. Disponível em: ‹https://www.gov.br/cnpq/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/paineis-de-dados›. Acesso em: 18 nov. 2025.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, Ithaca, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

COOKE, P. Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe. *Geoforum*, Oxford, v. 23, n. 3, p. 365-382, 1992.

BRASIL. *Constituição (1988)*. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República, 1988.

BRASIL. *Lei nº 10.973*, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Indicadores de Recursos Aplicados*: Governos Estaduais. Brasília, DF, 2010; 2023. Disponível em: ‹https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados›. Acesso em: 15 jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Relação Anual de Informações Sociais* (RAIS). Brasília, DF, 2010; 2023. Disponível em: mte.gov.br. Acesso em: 15 jul. 2025.

DOSI, G. Technological Paradigms and Technological Trajectories. *Research Policy*, Amsterdam, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix-University-Industry-Government Relations: a Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. *EASST Review*, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

FAPITEC/SE – FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SERGIPE. *Execução orçamentária*. Aracaju, 2011 a 2023. Informação verbal/documento interno.

FAPITEC/SE – FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SERGIPE. *Relatórios finais do Tecnova e Centelha*. Aracaju, 2011 a 2023. Informação verbal/documento interno.

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. *Painel de Liberações e Investimentos*. Rio de Janeiro, 2010; 2023. Disponível em: ‹finep.gov.br›. Acesso em: 2 maio 2024.

FREEMAN, C. *Technology Policy and Economic Performance*: Lessons from Japan. London: Pinter Publishers, 1987.

GARCIA, R. C.; SERRA, M. A.; MASCAINI, S.; BASTOS, L. S.; MACEDO, R. Revisitando os Sistemas Regionais de Inovação: teoria, prática, políticas e agenda para o Brasil. *Nova Economia*, v. 32, n. 3, p. 617-645, 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produto Interno Bruto dos Municípios*. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-›. Acesso em: 15 jul. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *População*. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html›. Acesso em: 15 jul. 2025.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *Base de dados da Pesquisa em Propriedade Industrial*. Rio de Janeiro, 2010; 2023. Disponível em: ‹inpi.gov.br›. Acesso em: 15 jul. 2025.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento** – IBID 2014/2024: transformações na organização espacial da inovação no Brasil. Organização de Rodrigo Ventura, Gustavo Travassos, Lívia Gouvêa e Luís Henrique R. de Campos. Rio de Janeiro: INPI, 2024.

LI, W.; HE, C. The Role of Industry-University-Research Collaboration in Regional Technological Diversification: An Empirical Study on the Pharmaceutical Industry in China. *Applied Geography*, v. 171, p. 103393, 2024. DOI: 10.1016/j.apgeog.2024.103393. Disponível em: ‹https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014362282400198X›. Acesso em: 2 mar. 2026.

LUNDVALL, B. N*ational Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publishers, 1992.

MAZZUCATO, M. *The Entrepreneurial State*: Debunking Public vs. Private Sector Myths. London: Anthem Press, 2013.

MONTENEGRO, R. L. G, DINIZ, B. P. C, SIMÕES, R. F. Ciência e Tecnologia *versus* estruturas estaduais: uma análise em dados em painel (2000-2010). *Anais* [...]. *In:* SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA XVI., 2014. Disponível em: ‹https://diamantina.cedeplar.ufmg.br/portal/download/diamantina-2014/ciencia-e-tecnologia-versus-estruturas-estaduais.pdf›. Acesso em: 15 jul. 2025.

NELSON, R. R. *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

POLANYI, M. *The Tacit Dimension*. London: Routledge & Kegan Paul, 1966.

PORTER, M. E. *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press, 1990.

SANTOS, U. P. dos. *A dimensão espacial do sistema nacional de inovação e seus impactos regionais na economia brasileira*. 2014. 197 f. Belo Horizonte: Cedeplar, Ufmg, 2014. (Tese de Doutorado).

SANTOS, J. O.; SANTANA, J. R. Inovação e desenvolvimento: uma abordagem sobre o papel recente dos estados no Sistema Nacional de Inovação no Brasil. *In:* HANSEN, D. L.; SANTANA, J. R. (Org.). *Inovação, empresas e políticas públicas*: trajetórias do desenvolvimento regional. São Cristovao: Ed. UFS, 2012.

SERGIPE. *Constituição (1989)*. Constituição do Estado de Sergipe. Aracaju: Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe, 1989.

SERGIPE. *Lei nº 4.197*, de 22 de dezembro de 1999. Autoriza o Poder Executivo a instituir a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Sergipe (FAP/SE), e dá outras providências. Aracaju: Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe, 1999.

SERGIPE. *Lei nº 5.511*, de 28 de dezembro de 2004. Dispõe sobre a extinção da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Sergipe (FAP-SE), e dá outras providências. Aracaju: Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe, 2004.

SERGIPE. *Lei nº 6.794*, de 02 de dezembro de 2009. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, no Estado de Sergipe, e dá outras providências. Aracaju: Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe, 2009.

SERGIPE. *Lei nº 9.496*, de 3 de julho de 2024. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e sobre o ecossistema de inovação no Estado de Sergipe, e dá outras providências. Aracaju: Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe, 2024.

SHI, Y.; ZHAI, W.; YAN, Y.; WANG, X. The Influence of Proximity on the Evolution of Urban Innovation Networks in Nanjing Metropolitan Area, China: A Comparative Analysis. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, v. 13, n. 8, 273, 2024. DOI: 10.3390/ijgi13080273.

SZAPIRO, M; MATTOS, M.; CASSIOLATO, J. E. Sistemas de inovação e desenvolvimento. *In*: RAPINI, M. S.; SILVA, L. A.; ALBUQURQUE, E. da M. e. *Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação*: fundamentos teóricos e a economia global. Curitiba: Editora Prismas, 2017, p. 371-412.

Região Centro-Oeste

CAPÍTULO

21

Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação

Arthur Oscar Guimarães

1. Introdução

Como parte do projeto de pesquisa "Sistemas de inovação e transformações estruturais: elementos empíricos e teóricos" (Edital Universal 2023 CNPq, Projeto 403472/2023-7), este estudo tem como objetivo central compreender os mecanismos estruturais que conformam o Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação (doravante, denominado SDCTI). Essa investigação avançará com base em três dimensões fundamentais do denominado *modelo cibernético-informacional*: político-normativa; estratégica; e operacional.[1]

Todavia, para alcançar esse objetivo, a pesquisa foi estruturada em torno de três etapas principais. A primeira consiste na elaboração de um breve tratamento teórico-analítico. Uma segunda representada por um diagnóstico das instituições do segmento de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) – existentes e atuantes no DF (levantamento institucional) e sua classificação/inserção em uma das três dimensões mencionadas acima, de acordo com sua função no SDCTI, sistematizado com base em dados e informações presentes nos sites das próprias entidades dos sistemas federal e distrital.[2] E uma terceira que analisa o arcabouço legal (leis e decretos) vinculado ao universo de instituições, conselhos, fóruns, segmentos produtivos, programas e ações vinculadas à CT&I do DF.

1. ROCHA, 1994, pp. 11-40.

2. As entidades federais somente serão consideradas na pesquisa (para efeito das análises) quando suas ações efetivas forem – mesmo que parcialmente – direcionadas ao território do Distrito Federal.

Em relação ao diagnóstico, importa destacar que não tem por base um marco temporal, restringindo-se apenas à identificação das instituições a partir do conceito básico de SDCTI, definido no próprio Decreto Distrital nº 38.126/2017, que "Institui a Política Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação (Inova Brasília), *cria o SDCTI* e o Fórum de Sustentação da Inovação" (grifamos).[3] O Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação é assim definido no Art. 5º do referido Decreto: "Fica instituído o Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação (SDCTI), composto por instituições públicas e privadas, bem como por iniciativas, projetos e ações, todos da área de CTI."

Em relação ao diagnóstico institucional, que compõe o item 4 deste estudo, cumpre destacar a composição indicada no Decreto Distrital nº 38.126/2017, de 11 de abril de 2017, no qual está definido em seu Art. 6º que:

Compõem o SDCTI:

I – como órgãos de Planejamento:

a) Secretaria Adjunta de Ciência, Tecnologia e Inovação da Secretaria de Estado da Casa Civil, Relações Institucionais e Sociais;
b) Conselho de Ciência e Tecnologia; e
c) Fórum de Sustentação da Inovação.

II – como entidades de fomento:

a) Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal – FAPDF; e
b) Fundo de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal – FUNDAP.

III – como órgãos de educação e difusão científica:

a) Rede de Educação e Difusão do Distrito Federal;
b) Planetário do Distrito Federal;
c) Museu de Ciência, Tecnologia e Inovação do Distrito Federal;
d) Biblioteca Digital do Distrito Federal; e
e) universidades, Centros de Ensino Superior e Técnico com atuação em CTI e demais Instituições de Ciência e Tecnologia – ICTs.

IV – como entidades e organizações de base tecnológica:

a) empresas da área de tecnologia;
b) organizações não governamentais com atuação em CTI; e
c) entidades da sociedade civil relacionadas à CTI.

3. GDF. Decreto Distrital nº 38.126/2017, de 11 de abril de 2017: Institui a Política Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação (Inova Brasília), cria o SDCTI e o Fórum de Sustentação da Inovação.

V – como agentes de pesquisa:

a) pesquisadores individuais;
b) grupos de pesquisa independentes; e
c) núcleos de excelência.

Como se pode observar na composição do SDCTI, o amplo leque de entidades de fomento, órgãos de planejamento, educação, difusão científica e de agentes de pesquisa, não permite outra conclusão que não seja a de um universo institucional heterogêneo, cujas especificidades são exponencializadas em razão de Brasília/Distrito Federal ser a capital do País, cidade que possui uma serie de entidades e órgãos nacionais, cujas sedes estão aqui localizadas, mas suas atividades não necessariamente apresentam sinergia com o sistema local, como se pretende demonstrar.

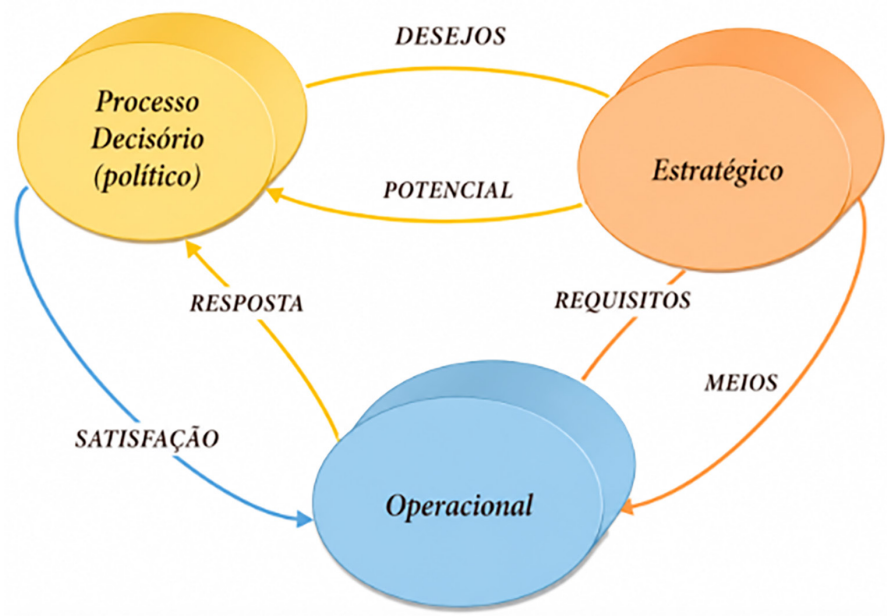
A tarefa seguinte consistiu na identificação, organização e análise da legislação atinente à dimensão CTI – Ciência, Tecnologia e Inovação no âmbito do Distrito Federal. A análise dessas informações buscou evidenciar, quando possível, recortes do efetivo alcance, aplicação e perenidade da legislação atinente a essa dimensão (CTI) no Distrito Federal, com o intuito de oferecer uma visão mais detalhada das possíveis lacunas existentes e também dos aspectos inovadores no arcabouço legal local (DF).

A expectativa é de que os resultados da pesquisa reforcem o diálogo entre as três dimensões que dão base ao estudo realizado, e que compõem o *modelo cibernético-informacional*: político-normativo; estratégico; e operacional. (Ver Figura 1).

A partir do *Tratamento Teórico-Analítico* e da indicação da *Metodologia* adotada, realizou-se o *Diagnóstico institucional*, que na prática consistiu em exercício extremamente relevante, pois se traduziu numa busca direta da "missão institucional" e de certa maneira, na identificação dos principais "objetivos" ou "competências", conforme indicado nos sites de cada instituição, ou seja, um levantamento primário da informação oficial e não uma interpretação. Em certos casos, considerados mais relevantes localmente procedeu-se a breves considerações a respeito do papel institucional de cada uma delas: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília (CDT); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e suas várias unidades localizadas no DF (Embrapa); Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) ; Instituto Federal Brasília (IFB) –e seus vários *campi* no DF; e Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação do DF (Secti-DF) –. Na sequência foi feita a análise do *Arcabouço Legal* (legislação de CT&I do DF), que obviamente não se esgota nesse material analisado. E por fim, realizou-se uma quinta etapa da pesquisa, que envolveu a

classificação das instituições pesquisadas nas respectivas dimensões do modelo cibernético-informacional, seguida das Conclusões e Referências.

Figura 1 – Modelo cibernético-informacional



Fonte: Rocha (2004).

2. Tratamento teórico-analítico

A discussão teórica do Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação passa necessariamente pela compreensão de um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). Entendido como o conjunto de instituições, organizações e políticas que trabalham juntas para promover o desenvolvimento científico, tecnológico e inovador de um país. Ele envolve a interação entre diferentes atores, como governos, universidades, institutos de pesquisa, empresas e sociedade civil, com o objetivo de gerar conhecimento, desenvolver tecnologias e inovações que contribuam para o crescimento econômico, social e ambiental sustentável. Tendo como objetivos principais a promoção e a geração de conhecimento, o desenvolvimento de pesquisa (em áreas estratégicas para o país), aliado ao fomento da inovação como estímulo à criação de novos produtos, processos e

serviços que contribuam para o crescimento econômico e social.

Nesses termos, falar em sistema é considerar a necessidade constante de entes atuando em sinergia para: aumentar a competitividade das empresas e organizações nacionais no mercado global, resolvendo problemas sociais e ambientais.

Com esses pressupostos, o SNCTI pode ser conceituado como um sistema complexo que abrange várias dimensões, incluindo infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento, laboratórios, centros de pesquisa, universidades e institutos de pesquisa que realizam atividades de pesquisa e desenvolvimento, financiamento e apoio, políticas e regulamentações, educação e formação, indústria (setor privado) e a sociedade civil (organizações não governamentais, associações e as comunidades).

Em resumo, um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação é um conjunto de instituições, políticas e práticas que trabalham juntas para promover o desenvolvimento científico, tecnológico e inovador de um país, com o objetivo de gerar conhecimento, desenvolver tecnologias e inovações que contribuam para o crescimento econômico, social e ambiental sustentável.[4]

Com base em Lundvall (2010), apresentamos um entendimento de um sistema nacional de inovação que possui um grupo articulado de instituições dos setores público e privado (agências de fomento e financiamento, instituições financeiras, empresas públicas e privadas, instituições de ensino e pesquisa, etc.) cujas atividades geram e difundem novas tecnologias, sendo a inovação seu aspecto crucial. Para o autor, o nível de articulação entre os diversos atores que compõem um sistema desses determina a capacidade de uma cidade, região ou país em gerar inovações.[5]

Mas é da lavra de Cristhopher Freeman (1995) que vem o conceito que mais se aproxima do escopo deste estudo, particularmente por indicar o papel fundamental das interações entre os diversos componentes do sistema:

> Um Sistema Nacional de Inovação (SNI) é um grupo articulado de instituições dos setores público e privado (agências de fomento e financiamento, instituições financeiras, empresas públicas e privadas, instituições de en-

4. WASHINGTON POST (2025).

5. Para o autor, um sistema nacional de inovação compõe-se do envolvimento e integração entre três principais agentes: o Estado, responsável por aplicar e fomentar políticas públicas de ciência e tecnologia; universidades e institutos de pesquisa responsáveis por criar e disseminar o conhecimento e empresas responsáveis pelo investimento na transformação do conhecimento em produtos. Nesses sistemas o investimento público e a ação do Estado como fomentador, financiador e aglutinador são sempre essenciais. Lundvall, Bengt-Ake. National Systems of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. London-UK and New York-USA; 2010. Disponível em: ‹https://books.google.com.br/books?id=iDXGwacw=4-oC&pg=P71A&hl=pt-BR&source-gbs_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false›. Acesso em: 30 abr. 2026.

> sino e pesquisa, entre outras) cujas atividades *e interações geram, adotam, importam, modificam e difundem novas tecnologias, sendo a inovação e o aprendizado seus aspectos cruciais*. É o nível de articulação entre os diversos atores que compõem um SNI que determina a capacidade em gerar inovação (Freeman, 1995, grifo nosso).[6]

E mesmo em princípio extrapolando o escopo do estudo do SDCTI, mas relevante para situarmos o DF no contexto nacional, pontuamos a posição do Brasil no Índice Global de Inovação (*Global Innovation Index – GII*), elaborado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). O Brasil ocupa a 50ª posição no *ranking* global de inovação, recuo de uma posição em relação a 2023, quando ocupava o 49º lugar. Mas em relação à posição do Brasil nesse *ranking* cumpre destacar:

> Apesar desse pequeno recuo, o Brasil teve um avanço significativo a longo prazo, subindo 20 posições desde 2015, um dos maiores avanços globais desde 2019. O país mantém sua posição entre os 50 países mais inovadores do mundo e permanece como líder na América Latina e no Caribe, à frente de Chile (51º) e México (56º). Além disso, figura em 6º lugar entre os países de renda média alta.[7]

A análise aqui realizada compara o Distrito Federal com outras Unidades da Federação, destacando alguns aspectos presentes no Relatório do INPI (*op.cit.*):

(1) São Paulo, Santa Catarina, *Distrito Federal*, Rio Grande do Norte e Amazonas são os líderes regionais do IBID,[8] ou seja, no Centro-Oeste, o DF está em 1º lugar (ver p. 26);
(2) São Paulo, *Distrito Federal*, Rio de Janeiro, Paraná e Minas Gerais são destaques em "Capital humano" (p. 26);
(3) São Paulo, Santa Catarina, *Distrito Federal*, Rio de Janeiro e Paraná registram o melhor desempenho em "Infraestrutura" (p. 28);
(4) São Paulo, Rio Grande do Sul, *Distrito Federal*, Rio de Janeiro e Paraná são destaques em "Negócios", todavia, cumpre destacar que o "Rio

6. Fiocruz (2026).

7. O *GII* é publicado anualmente desde 2007 e avalia atualmente 133 países, oferecendo uma visão ampla sobre o que facilita ou limita a inovação no mundo. *In;* INPI. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Presidência. Diretoria Executiva. Coordenação-Geral de Economia e Inovação. Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento: IBID: 2025. *O mapa da inovação do Brasil em suas mãos*. Rodrigo Ventura *et al*. Rio de Janeiro: INPI, 2025.

8. "O subíndice do IBID referente ao pilar de inovação 'Infraestrutura' divide-se em três dimensões – 'Tecnologias da informação e comunicação (TICs)', 'Infraestrutura geral' e 'Sustentabilidade' – e é composto por 14 indicadores" (p. 27). *In:* INPI (2025, *op. cit.*).

Grande do Sul (2º) e o Distrito Federal (3º) registram desempenho mais frágil em '*Absorção de conhecimento*' – uma *limitação relevante para economias que buscam maior sofisticação tecnológica*" (p. 33, grifo nosso);

(5) No pilar denominado "Conhecimento e tecnologia", o Relatório do INPI indica que o "*Distrito Federal* (13º) permanece abaixo da média nacional no pilar e registra desempenho insatisfatório tanto em 'Impacto do conhecimento' quanto em 'Difusão do conhecimento', evidenciando *entraves na articulação entre pesquisa e setor produtivo*." (p. 35, grifo nosso); e

(6) Na "Economia criativa" o Distrito Federal (8º) aparece bem posicionado na dimensão "Criatividade online", demonstrando nichos de excelência em regiões fora do eixo tradicional da Economia criativa (p. 38).

Cumpre fazer um destaque negativo para o *Distrito Federal* no critério "Economia", no qual São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais registram as melhores pontuações. O Relatório do INPI pontua que o *Distrito Federal (27º) ocupa a última posição na dimensão "Crédito" e a penúltima em "Investimento"*, reflexo de sua estrutura econômica fortemente concentrada na administração pública e da limitação territorial que restringe atividades produtivas mais diversificadas (p. 30).

Um último aspecto está relacionado à formação de Mestres e Doutores. Não nos estenderemos nessa análise, mas cabe uma breve comparação do DF, com a região Centro-Oeste e com os dados do Brasil (ver Tabela 1).

Tabela 1 – Nº de títulos de mestres e doutores por 100 mil habitantes (DF, C-O e BR / 2009 e 2023)

	Mestres		Doutores	
	2009	2023	2009	2023
Brasil	20,10	31,31	5,89	11,89
Centro-Oeste	19,07	35,21	3,20	10,45
Distrito Federal	48,85	78,85	11,87	25,48

Fonte: Elaboração CGEE / Plataforma Sucupira – Capes/MEC (1996/2023).

Em boa medida, os dados mostram que o Distrito Federal apresenta desempenho muito superior, em relação ao C-O e também ao Brasil. Se concentrarmos nossa atenção em 2023, em termos dos títulos de Mestres, o DF tem mais que o dobro do C-O e do BR, fato que se repete com os títulos de Doutores/2023: DF (25,48), C-O (10,45) e BR (11,89).

3. Metodologia

Para se alcançar a real compreensão dos limites, das características e especificidades, do potencial e dos objetivos aqui definidos, utilizou-se do *método hipotético-dedutivo*. A ideia central residiu em definir um *problema*, que na visão de Marconi e Lakatos (2003)[9] surge, em geral, de conflitos ante expectativas e teorias existentes. Não se pretendeu alcançar com a pesquisa realizada uma "solução", por exemplo, que se expressa numa conjectura (quiçá, numa nova teoria). No âmbito da reflexão feita, nos limitamos ao que as autoras denominam de "colocação do problema", compreendendo as seguintes etapas:

a) o reconhecimento dos fatos – exame, classificação preliminar e seleção dos fatos que, com maior probabilidade, forem relevantes à análise do SDCTI;
b) a descoberta do problema – identificação de lacunas ou mesmo certas incoerências; e
c) a formulação do problema – colocação de uma questão que tenha alguma probabilidade de ser correta; em outras palavras, redução do problema a um "núcleo significativo". Cf. Marconi e Lakatos (*op. cit.*).

O pressuposto, portanto, é que a criação do SDCTI não se deu na sequência típica de formulação de políticas públicas, ou seja, a partir do que a literatura denomina de *ciclo da política pública*, normalmente constituído dos seguintes estágios: *definição de agenda; identificação de alternativas; avaliação das opções; seleção das opções; implementação e avaliação* (Souza, [s.d.]).[10]

A realização do diagnóstico, da análise da legislação distrital e do levantamento dos dados de Mestres e Doutores foi o caminho percorrido em direção à caracterização do SDCTI.

4. Diagnóstico institucional

O Diagnóstico Institucional dos entes atuantes no segmento da Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) no DF nos indicou uma opção metodológica em razão das características da Unidade da Federação Distrito Federal, qual seja: um *mix*

9. LAKATOS,; MARCONI, 2003. Disponível em: ‹https://pt.scribd.com/document/672002590/LAKATOS-MARCONI-FUNDAMENTOS-DE-METODOLOGIA-CIENTIFICA›. Acesso em: 30 abr. 2026.

10. Souza [s.d.].

de instituições federais (com sede no DF) e outro universo de instituições locais. A coleta de informações não permitiu que se avançasse para algo que poderíamos aqui definir com P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), caracterizando-se por atividade de inovação tecnológica, *stricto sensu*. Nada do que pesquisamos nos indica ser essa a característica local, permitindo inferir desde o início dos trabalhos que estamos diante de atividades de ensino, pesquisa e extensão (típicas das universidades e dos institutos de ensino, como no caso dos IFs – Institutos Federais).

4.1 Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)

Cabe à ABDI desenvolver ações que auxiliem o governo federal a implementar políticas industriais, como a Nova Indústria Brasil (NIB), contribuindo para a promoção do desenvolvimento socioeconômico do país. A Agência atua também para promover a transformação digital da indústria nacional, tornando-a mais competitiva, tecnológica, eficiente e sustentável.

4.2 Agência Brasileira de Cooperação (ABC)

Planejar, coordenar, negociar, aprovar, executar, acompanhar e avaliar, no âmbito nacional, programas, projetos e atividades de cooperação humanitária e técnica para o desenvolvimento em todas as áreas do conhecimento, do país para o exterior e do exterior para o País, sob os formatos bilateral, trilateral ou multilateral. Criada em 1987, a ABC atua em dois segmentos: multilateral e bilateral. A primeira vertente ocorre com um organismo internacional; a segunda, com um país desenvolvido. A cooperação recebida visa acelerar o processo de desenvolvimento social e econômico brasileiro, com a capacitação de instituições nacionais dos três níveis da federação, via compartilhamento de tecnologia e conhecimento (Agência vinculada ao Ministério das Relações Exteriores – MRE).

4.3 Agência Espacial Brasileira (AEB)

Capacitar o país para desenvolver a ciência e utilizar tecnologias espaciais para a solução de problemas nacionais em benefício da sociedade brasileira, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida por meio da geração de riqueza e oferta de empregos, da ampliação da consciência sobre o território nacional e da melhor percepção e gestão ambiental (Autarquia vinculada ao MCTI).

4.4 Parque Tecnológico de Brasília (BioTIC)11

Polo de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação do Distrito Federal.

A ideia central por trás do BioTIC é a criação de um ecossistema que contemple a atividade de pesquisa; conte com a presença de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs); uma incubadora; um espaço de *coworking*; *show room*; funcione como um *hub*, ou seja, uma verdadeira agência de inovação, que atua com *venture capital* e fundos de investimento.

O BioTIC foi instituído pela Lei Complementar nº 923/2017, que alterou a Lei Complementar nº 679/2002, incluindo a biotecnologia como um dos setores da tecnologia a serem desenvolvidos e apoiados pelo Parque. Com foco na inovação em Biotecnologia e Tecnologia da Informação e Comunicação, a expectativa é de que o BioTIC será o principal polo de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação do Distrito Federal. Atualmente são residentes do Parque Tecnológico de Brasília:

Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação (ABIPTI); Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC); Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT); Robótica Educacional (BR.INO); Instituto Hardware BR (HBR); Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia (Instituto MultipliCIDADES); Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO);[12] SPIN (empresa de engenharia e de desenvolvimento de *softwares* e de sistemas voltados para a gestão de redes elétricas); POLUS (empresa de soluções em gestão de energia); Peptidus Biotech; SebraeLab (considerado o maior ambiente multifuncional da América Latina); Centro de Inovação BRB (BRBLab), com os seguintes residentes:

GoLedger (desenvolve sob demanda Blockchains privados e permissionados).
Leadfy (*marketing* digital e tecnologia especializada no segmento automotivo).
TS4 – Tec Skills For (serviços de suporte e sustentação tecnológica).

---

11. "O BioTIC foi criado para oferecer um ecossistema de cooperação e geração de negócios entre empreendedores, empresas, universidades e centros de pesquisa." Disponível em: ‹https://www.bioticsa.com.br›. Acesso em: 1 jun. 2026.

12. "Implementação do Laboratório de Inovação do SERPRO com o objetivo de promover o desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação, apoiando o Sistema Distrital e Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, além de fomentar o desenvolvimento de *startups* alinhadas às áreas de atuação do SERPRO." Disponível em: ‹https://www.bioticsa.com.br/residente›. Acesso em: 1 jun. 2026.

4.5 Câmara Legislativa do Distrito Federal (CLDF)

À CLDF compete representar a população, legislar e fiscalizar o Poder Executivo do Distrito Federal.[13]

4.6 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível superior (CAPES)

Expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) no Brasil e formação de professores da educação básica.

4.7 Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT)14

O CDT é um grande incentivador da inovação tecnológica no Brasil. Apoia a pesquisa e o desenvolvimento do empreendedorismo, além de fortalecer os laços existentes entre a sociedade, empresas e o governo. As atividades são estabelecidas a partir de quatro eixos de atuação: Ensino, Pesquisa e Difusão do Empreendedorismo; Transferência e Comercialização de Tecnologias; Desenvolvimento Empresarial; e Cooperação Institucional: Universidade – Empresa – Governo – Sociedade.

Entre vários aspectos relacionados ao papel do CDT no âmbito da Universidade de Brasília (UnB) e do Distrito Federal como território em que parte das empresas imcubadas (em razão dessas empresas posteriormente virem a atuar no mercado local do DF), cabe destacar sua Multi-incubadora como um ambiente de inovação e fortalecimento da quádrupla hélice (Academia, governo, mercado, terceiro setor), isso como uma breve síntese das atividades de alguns setores expressivos do CDT:

> A Multi-incubadora é um programa, institucionalizado na política de extensão da universidade, com o objetivo de apoiar no desenvolvimento de empresas e empreendimentos para geração de renda, trabalho e *desenvolvimento econômico no território*. Possui duas modalidades de incubação: incubadora de base tecnológica (IEBT) e incubadora de Tecnologia Social

13. O texto corresponde às competências da CLDF. Disponível em: ‹https://www.cl.df.gov.br/sobre-a-cldf›. Acesso em: 1 maio 2026.

14. "Unidade vinculada ao Decanato de Pesquisa e Inovação (DPI). Tem 34 anos de atuação em PD&I e, desde 2007, é o Núcleo de Inovação Tecnológica da UnB (Ato da Reitoria nº 882/2007), instância responsável pela proteção da propriedade intelectual, pela transferência de tecnologia, e pelo empreendedorismo, conforme prevê a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004)." Disponível em: ‹https://cdt.unb.br/pt-br/institucional/sobre-o-cdt›. Acesso em: 24 abr. 2026.

e Inovação (ITSI) (p. 632, grifo nosso).[15]

A busca constante por parcerias é a marca do CDT, pois é nos vínculos institucionais com os demais setores da sociedade que o Centro busca ampliar os espaços para a consolidação de suas empresas imcubadas. Assim, a mencionada quádrupla hélice é a base sobre a qual estão assentadas boa parte de suas atividades:

Figura 2 – Representação da quádrupla hélice

Fonte: Carvalho *et al*. Adaptação de Carayannis e Campbell (dez. 2017).

4.8 Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Subsidiar processos de tomada de decisão em temas relacionados à ciência, tecnologia e inovação, por meio de estudos em prospecção e avaliação estratégica baseados em ampla articulação com especialistas e instituições do SNCTI (Organização Social do MCTI).

15. Carvalho, Sônia Marise Salles; Aveni, Alessandro; Coimbra, Leonardo Modesto; Montilha, Herika Fernanda Dantas. *Empreendedorismo, Tecnologia e Inovação: temas* contemporâneos na *gestão da Universidade de Brasília*. Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transf. de Tecnol. para a Inovação - ponto focal UnB - PROFNIT, Brasília-DF. Disponível em: ‹https://www.researchgate.net/publication/323229862_EMPREENDEDORISMO_TECNOLOGIA_E_INOVACAO_TEMAS_CONTEMPORANEOS_NA_GESTAO_DA_UNIVERSIDADE_DE_BRASILIA›. Acesso em: 23 abr. 2026.

4.9 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Fomentar a Ciência, Tecnologia e Inovação e atuar na formulação de suas políticas, contribuindo para o avanço das fronteiras do conhecimento, o desenvolvimento sustentável e a soberania nacional (Fundação vinculada ao MCTI).

4.10 Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência (Dataprev)

Organizar as informações sociais sob a guarda do Estado e torná-las acessíveis e úteis para a sociedade brasileira.

4.11 Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii)

Promover e incentivar a realização de projetos empresariais de pesquisa, desenvolvimento e inovação voltados para setores industriais por meio de cooperação com instituições de pesquisa tecnológica (Organização Social do MCTI).

4.12 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

Viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira.

O Plano Diretor da Embrapa – 2024/2030[16] traz diversos aspectos importantes. Para efeito dos objetivos aqui perseguidos cumpre indicar a questão das *tecnologias emergentes e disruptivas* (p. 27), compreendida como parte das *transições globais* (idem), melhor compreensível na Figura 3.

A organização da Embrapa se dá por Unidades Descentralizadas (UDs). Observa-se, a seguir, que o Distrito Federal abriga a Sede Nacional da empresa e cinco UDs:

4.12.1 Embrapa (nacional)

Responsável por planejar, supervisionar, coordenar e controlar as atividades relacionadas à execução de pesquisa agropecuária e à formulação de políticas agrícolas. Trabalho realizado pelas Unidades Administrativas, que dão suporte

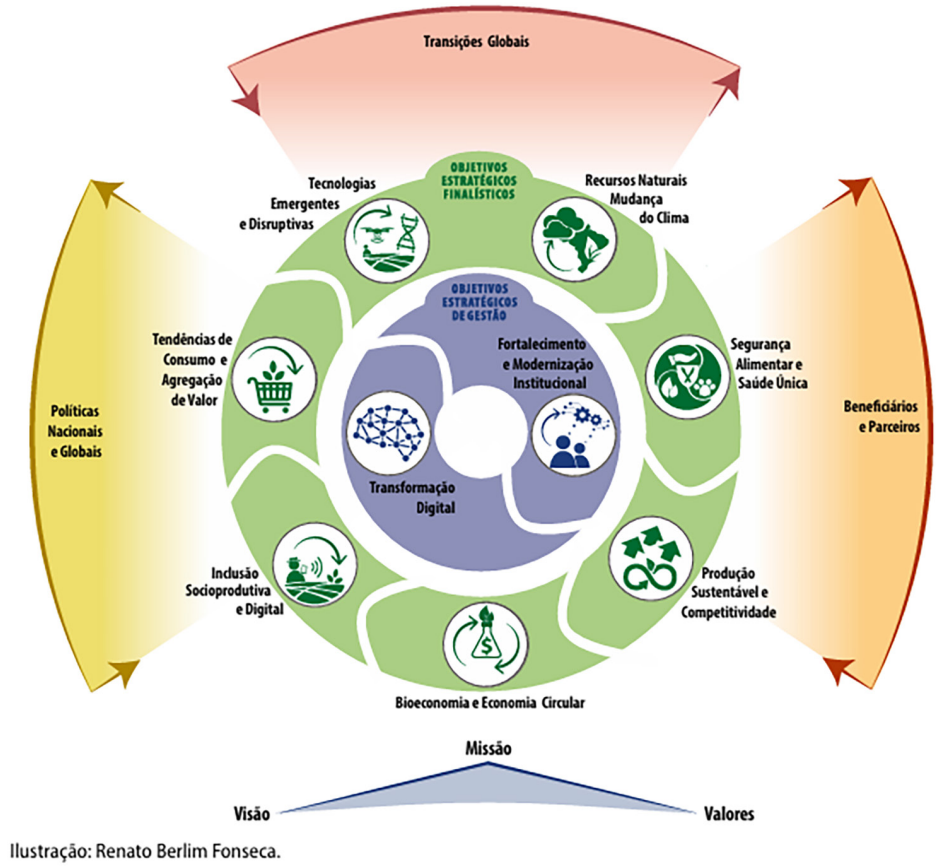
16. Embrapa. Plano Diretor da Embrapa: 2024-2030. Brasília, DF: Embrapa, 2024; 45 p.

à Diretoria-Executiva.

Brasília, Distrito Federal – Parque Estação Biológica – PqEB s/n°

Unidades Administrativas com resultados para além do território do DF:

Figura 3 – Mapa da estratégia



Fonte: Embrapa (2024).

4.12.2Embrapa Agroenergia

Unidade de pesquisa de temas básicos que direciona seus principais esforços para as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação em processos de transformação, conservação e utilização de energia de biomassa.

Brasília, Distrito Federal – Parque Estação Biológica – PqEB s/n°

4.12.3 Embrapa Café

Unidade de pesquisa de produto que tem por objetivo formular, propor, executar e orientar estratégias e ações de pesquisa e transferência de tecnologia de café, e também promover a coordenação do Consórcio Pesquisa Café.

Brasília, Distrito Federal – Parque Estação Biológica – PqEB / Avenida W3 Norte

4.12.4 Embrapa Cerrados

Unidade de pesquisa ecorregional que visa à geração de conhecimento que assegure a qualidade ambiental sustentável do Cerrado, e de tecnologias apropriadas a diferentes sistemas de produção, validadas e disponibilizadas para difusão junto a pequenos, médios e grandes produtores rurais.

Brasília, Distrito Federal – Rodovia BR 020 Km 18

4.12.5 Embrapa Hortaliças

Unidade de pesquisa de produtos, que visa à eficiência e à competitividade do agronegócio de hortaliças, sendo reconhecida como um centro de referência no Brasil e no exterior por sua contribuição técnico-científica e capacidade de articulação para a sustentabilidade do espaço rural.

Brasília, Distrito Federal – Rodovia BR 060 Km 9 s/n

4.12.6 Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia17

Unidade de pesquisa de temas básicos, que contribui de forma decisiva para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável e ambientalmente equilibrada no país, integrando atividades de recursos genéticos, biotecnologia, controle e segurança biológica.

Brasília, Distrito Federal – Parque Estação Biológica – PqEB – Av. W3 Norte.

17. "Nos anos de 1970, a Food and Agriculture Organization (FAO) das Nações Unidas, estimulou o estabelecimento de uma rede mundial de Centros para Conservação de Recursos Genéticos, em regiões consideradas de alta variabilidade genética. Nesse contexto, em 22 de novembro de 1974, a Embrapa criou o Centro Nacional de Recursos Genéticos (*Cenargen*), que mais recentemente adotou a assinatura síntese Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia." Apresentação (grifo nosso). Disponível em: ‹https://www.embrapa.br/recursos-geneticos-e-biotecnologia/apresentacao›. Acesso em: 24 abr. 2025.

4.13 Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)

Promover a competência, o desenvolvimento de recursos e a infraestrutura de informação em ciência e tecnologia para a produção, socialização e integração do conhecimento científico-tecnológico. (Unidade de Pesquisa do MCTI).

4.14 Instituto Federal de Brasília (IFB)

Transformar vidas por meio da Educação Profissional e Tecnológica, gratuita e de qualidade, promovendo a formação integral, a sustentabilidade, a inclusão e o respeito aos direitos humanos.

Um dos exemplos mais exitosos no Distrito Federal está relacionado ao Instituto Federal de Brasília (IFB). Trata-se de uma instituição federal de ensino, autarquia vinculada ao Ministério da Educação, que faz parte da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Mas o destaque aqui se dá em razão de a instituição estar presente em 10 regiões administrativas do Distrito Federal (DF), ofertando centenas de cursos nos mais diversos níveis (técnico de nível médio, graduação e pós-graduação). Além dessa atuação consolidada, dois novos *campi* estão em processo de implantação.

Alguns dados merecem relevo: a comunidade do IFB é composta por 1327 servidores efetivos, sendo 594 técnicos e 733 docentes, responsáveis por atender 21.292 estudantes (fonte: "IFB em Números", em 26/02/2026). A capilaridade do IFB visa contribuir para a disseminação da Educação Profissional e Tecnológica por todo o DF, ampliando o acesso ao ensino de qualidade e fortalecendo a qualificação profissional na região: 1- Campus Brasília; 2- Campus Ceilândia; 3 Campus Estrutural; 4- Campus Gama; 5- Campus Planaltina; 6- Campus Recanto das Emas; 7- Campus Riacho Fundo; 8- Campus Samambaia; 9- Campus São Sebastião; 10- Campus Taguatinga; 11- Campus Sol Nascente (em processo de implantação); e 12- Campus Sobradinho (em processo de implantação). Destacamos:

> O Instituto Federal de Brasília, enquanto instituição pública federal de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, oferece uma ampla diversidade de cursos, programas e ações voltadas ao *desenvolvimento da educação, ciência e tecnologia no Distrito Federa***l**. Por sua natureza pública, está inserido em um ambiente externo dinâmico, sujeito a fatores que influenciam diretamente sua atuação e exigem constante monitoramento e adaptação. (grifo nosso).[18]

18. Disponível em: ‹https://diretorios.ifb.edu.br/diretorios/2143/arquivos/download/Relatório_de_Gestão_2025_Versão_Preliminar.pdf›. Acesso em: 23 abr. 2026.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB tem atuado na oferta de educação técnica e tecnológica para a população do Distrito Federal. O IFB é parte integrante da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica que tem 116 anos de história e de reconhecimento da população brasileira na oferta de educação profissional e tecnológica de qualidade. É uma instituição pública de ensino que oferta cursos de qualificação profissional, cursos técnicos de nível médio, educação profissional tecnológica, licenciaturas e pós-graduação. O IFB tem o compromisso com a transformação de vidas por meio da educação.

4.15 Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF)

Estimular, apoiar e promover o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação no Distrito Federal.

Dada a importância da FAPDF para o SDCTI destacamos os seguintes aspectos na gestão da entidade, particularmente nos últimos 15 anos:

> (1) Levando-se em conta a missão institucional, o modelo atual da gestão e o planejamento estratégico da Fundação e do Distrito Federal, os seguintes atores são fundamentais para a FAPDF: *I. Setor Acadêmico* – Inclui as instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação; Instituições de Pesquisas; Instituições de Ensino Superior, sediadas no Distrito Federal; *II. Setor Produtivo* – Inclui *Startups*, Micro e Pequenas empresas, Organizações da Sociedade Civil, Fundações de Apoio, Organizações não Governamentais sediadas no Distrito Federal; e *III. Setor Governamental* – Inclui todos os órgãos vinculados ao Governo do Distrito Federal;
> (2) O completo descolamento entre os agregados orçamentários: Dotação Orçamentária (Lei+Créditos), Empenhado e Liquidado: os dados indicam, a título de exemplo, que o ápice o percentual máximo executado pela FAPDF foi de 61,18% (2010), reduzindo para apenas 15,34% (2018) (Medeiros, 2021, p. 52).[19]

4.16 Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)

Promover o avanço científico, tecnológico e inovador do país por meio da formulação e implementação de políticas públicas integradas, do planejamento, coordenação, monitoramento e avaliação das atividades de ciência, tecnologia e

19. MEDEIROS (2026).

inovação, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, a competitividade econômica e o bem-estar da sociedade.[20]

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação talvez seja o exemplo mais forte das características extremamente híbridas do SDCTI, ao somar dezenas de entidades federais (no DF), mas que a possibilidade de identificar e dimensionar as atividades que efetivamente vinculam-se ao cenário local de CT&I é praticamente inatingível por pesquisa na Internet. O que de alguma maneira explica essa tese é a localização de várias Sedes de entidades vinculadas ao MCTI no DF, mas que são unidades de "*atua*ção *nacional*", conforme listado a seguir:

4.16.1 Agência Espacial Brasileira (AEB)

Capacitar o país para desenvolver a ciência e utilizar tecnologias espaciais para a solução de problemas nacionais em benefício da sociedade brasileira, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida por meio da geração de riqueza e oferta de empregos, da ampliação da consciência sobre o território nacional e da melhor percepção e gestão ambiental.

4.16.2 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Fomentar a Ciência, Tecnologia e Inovação e atuar na formulação de suas políticas, contribuindo para o avanço das fronteiras do conhecimento, o desenvolvimento sustentável e a soberania nacional.

4.16.3 Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII)

Promover e incentivar a realização de projetos empresariais de pesquisa, desenvolvimento e inovação voltados para setores industriais por meio de cooperação com instituições de pesquisa tecnológica.

4.16.4 Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)

(Escritório Centro-Oeste – Brasília)

Promover o desenvolvimento econômico e social do Brasil por meio do fomento público à Ciência, Tecnologia e Inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas.

---

20. Texto elaborado com base nas áreas de competência do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação definido no Decreto nº 11.493, de 17 de abril de 2023. Disponível em: ‹https://www.gov.br/mcti/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/competencias›. Acesso em: 23 abr. 2026.

4.16.5 Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)

Promover a competência, o desenvolvimento de recursos e a infraestrutura de informação em ciência e tecnologia para a produção, socialização e integração do conhecimento científico-tecnológico.

4.17 Ministério da defesa (MD)21

Promover o esforço integrado de defesa, para a garantia da soberania, do território e dos interesses nacionais, cooperando para as ações do Estado, o desenvolvimento do país e sua maior projeção no cenário internacional.

4.18 Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP)

(Organização Social do MCTI)
Promover o uso inovador de redes avançadas.

4.19 Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação do DF (Secti-DF)

Promover o desenvolvimento e avanço científico e tecnológico, fomentando a inovação, a competitividade e o crescimento econômico do Distrito Federal, com a promoção da inclusão digital, capacitação e o acesso equitativo dos recursos tecnológicos, garantindo que todos os cidadãos tenham a oportunidade de participar e se beneficiar dos avanços científicos e tecnológicos.

A opção foi trazer breves considerações relacionadas ao Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação do Distrito Federal para o item relacionado à missão da Secti-DF, órgão do SDCTI, responsável pelo referido plano, assim definido:

> (...) é um conjunto de mecanismos, medidas e projetos que visam estimular o desenvolvimento científico, a pesquisa, a qualificação científica e tecnológica, a inovação e a economia criativa no Distrito Federal. A política distrital foi criada para orientar as atividades dos diversos agentes que compõem o Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação, com o objetivo de promover o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, contribuindo para o atingimento do patamar da CHISC (Cidade

21. A opção pela seleção do Ministério da Defesa está claramente identificada pelo comando das demais forças nacionais (Exército, Marinha e Aeronáutica) e pelas atividades desenvolvidas por esse Ministério na área das denominadas tecnologias críticas. Disponível em: ‹https://www.gov.br/defesa/pt-br>. Acesso em: 1 maio 2026.

> Humana, Inteligente, Sustentável e Criativa). Os principais eixos do plano incluem a promoção de atividades científicas e tecnológicas como condutas estratégicas para o desenvolvimento econômico, ambiental e social do DF, a aproximação da população e dos serviços públicos às tecnologias da informação e comunicação avançadas, e a gestão eficiente dos dados gerados a partir da prestação de serviços públicos ao cidadão e ao turista. Além disso, o plano busca aumentar o número de patentes depositadas por ICTs, IESs, empresas e inventores independentes instalados ou residentes no DF, com vistas à transferência de tecnologias.[22]

A título de conclusão parcial a análise até aqui realizada permite inferir que a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação do DF (Secti-DF) se soma à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) como os entes indutores e condutores do SDCTI. A primeira por seu papel na formulação e condução dos rumos da CT&I locais e a segunda por se traduzir na financiadora de projetos individuais e de grupos de pesquisa e extensão das universidades e outras instituições locais.

Não há como desconsiderar o papel exercido nesse cenário pelo CNPq, pelo próprio MCTI, pela CAPES, mas como já explicitado nesse documento não houve (no âmbito desse primeiro levantamento institucional) precisar o alcance desses apoios originados do financiamento federal.

4.20 Serviço Federal de Procecessamento de Dados (SERPRO)

Desenvolver soluções digitais inovadoras que viabilizem ações estratégicas, facilitando a vida do cidadão e empresas. Prover soluções inteligentes para transformação e inclusão digital.

4.21 Universidade de Brasília (UnB)

Ser uma universidade inovadora e inclusiva, comprometida com as finalidades essenciais de ensino, pesquisa e extensão, integradas para a formação de cidadãs e cidadãos éticos e qualificados para o exercício profissional e empenhados na busca de soluções democráticas para questões nacionais e internacionais, por

22. Ver plano de ciência, tecnologia e inovação do Distrito Federal - Pesquisar Disponível em: https://www.bing.com/search?pglt=43&q=plano+de+ciência%2C+tecnologia+e+inovação+do+Distrito+Federal&cvid=df6897ed3707418aa5f57d3a0e7cbf97&gs_lcrp=EgRlZGdlKgYIABBFGDkyBggAEEUYOTIHCAEQ6wcYQNIBCDIzNzdqMGo3qAIAsAIA&FORM=ANNTA1&PC=U531&ntref=1›. Acesso em: 29 abr. 2026.

meio de atuação de excelência.[23]

4.22 Universidade Católica de Brasília (UCB)

Promover a educação, a pesquisa e a extensão, contribuindo para o desenvolvimento social e cultural da comunidade com base em princípios cristãos.[24]

5. Arcabouço legal do SDCTI

O arcabouço legal que normatiza o **Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação (SDCTI)** e ambientes correlatos (parques, incubadoras, *sandboxes*[25] etc.) reflete uma ampla heterogeneidade institucional e corporativa, que a legislação local do Distrito Federal pretende proteger, apoiar, estimular, incentivar.

O SDCTI é operacionalizado por **portarias, instruções normativas, editais e regulamentos** da Secretaria/órgãos executores (SECTI, FAP-DF, agências e autarquias do GDF). As normas federais que influenciam as distritais também são relevantes – em especial a **Lei Federal nº 10.973/2004** (lei de inovação) e alterações subsequentes (ex.: Lei nº 13.243/2016), além do marco legal das denominadas *startups* (LCP nº 182/2021). Muitas leis distritais se articulam com essas referências federais.

Com o material pesquisado esperamos que as análises produzidas contribuam para a reflexão a respeito do papel e da efetiva contribuição do SDCTI para o desenvolvimento local do DF. O objetivo é que este estudo se torne uma ferramenta (prática e teórica) para fortalecer o SDCTI e, quiçá, possa apontar para novos caminhos da organização institucional existente. Nesse universo é preciso destacar

---

23. "**Visão de Futuro** – Ser referência nacional em ensino, pesquisa e extensão, com inserção local, regional e internacional, inovadora, inclusiva, transparente e democrática, com gestão eficaz e qualidade de vida." Disponível em: ‹https://www.unb.br/a-unb/missao›. Acesso em: 30 abr. 2026.

24. "A visão da universidade é ser reconhecida como uma instituição de excelência acadêmica, comprometida com a formação integral do indivíduo e a responsabilidade social. Os valores da UCB incluem a ética, o respeito à diversidade, a busca pela inovação e o compromisso com a qualidade no ensino. A UCB é reconhecida pelo Ministério da Educação (MEC) e possui credenciamento oficial, garantindo a validade dos diplomas emitidos." Disponível em: ‹universidade catolica de brasilia missão - Pesquisar›. Acesso em: 30 abr. 2026.

25. Brasília-DF tem se caracterizado por elevado número de empresas atuação na área de informática, jogos eletrônicos para celulares, aplicativos etc. O **sandbox** refere-se a um ambiente isolado onde programas, aplicativos ou códigos podem ser executados de forma segura, sem afetar o sistema operacional principal ou outros aplicativos. Esse conceito é amplamente utilizado em diversas áreas da tecnologia, incluindo desenvolvimento *de software*, segurança cibernética e testes de aplicativos. A ideia central é criar um espaço controlado que permite a execução de tarefas potencialmente arriscadas sem comprometer a integridade do sistema.

que "o setor de tecnologia da informação do Distrito Federal é o terceiro maior mercado de TI do Brasil. Estima-se que ele ofereça 30,3 mil postos de trabalho".[26]

A ideia geral de estímulo à inovação no ambiente produtivo – presente na legislação analisada – indicou que a opção metodológica mais adequada fosse a de uma análise pontual de cada uma das leis e decretos selecionados pela vinculação ao segmento de Ciência, Tecnologia e Inovação do Distrito Federal, apresentados em ordem cronológica:

LEI ORGÂNICA DO DISTRITO FEDERAL / 1993
Organiza os Poderes do Distrito Federal, estabelece suas competências, e dá outras providências.

Inegável a importância da promulgação para o Distrito Federal da sua Lei Orgânica (LODF) para o segmento de C&T do DF. Do texto original de 08/06/1993 (alterado em 2004, 2009 e 2013), merece destaque a existência do Capítulo V– da Ciência e da Tecnologia e da instituição da FAPDF e dotação orçamentária:

Art. 195. O Poder Público instituirá e manterá *Fundação de Apoio a Pesquisa (FAPDF)*, atribuindo-lhe dotação mínima de dois por cento da receita orçamentária do Distrito Federal, que lhe será transferida mensalmente, em duodécimos, como renda de sua privativa administração, para aplicação no desenvolvimento científico e tecnológico. [Artigo ressalvado(a) pelo(a) Lei 3283 de 19/01/2004. Artigo regulamentado(a) pelo(a) Lei 3933 de 28/12/2006] (grifo nosso)[27]

LEI Nº 1.824, DE 13 DE JANEIRO DE 1998
Dispõe sobre o Conselho de Ciência e Tecnologia do Distrito Federal

É possível definirmos a Lei nº 1.824, de 13 de janeiro de 1998 como um dos marcos de constituição do Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação (SDCTI) , pois o DF já possuía em pleno funcionamento, nessa data, a Fundação de Apoio à Pesquisa (FAPDF) e uma Secretaria de Ciência e Tecnologia, com funcionamento informal. Junto à Secretaria e à Fundação, atuava no segmento de C&T o ICT/DF – Instituto de Ciência e Tecnologia do Distrito Federal. Mas essa lei que instituiu o Conselho, em boa medida, marcou um momento de reafirmação da área de C&T no Distrito Federal.

---

26. Disponível em: ‹https://sinfor.org.br/empresas-do-setor/›. Acesso em: 30 abr. 2026.

27. Com subsequentes alterações: (Artigo alterado(a) pelo(a) Emenda à Lei Orgânica 54 de 23/11/2009: "dotação mínima de 0,5% (cinco décimos por cento) da receita corrente líquida do Distrito Federal"); e (Artigo alterado(a) pelo(a) Emenda à Lei Orgânica 69 de 06/11/2013: "dotação mínima de dois por cento da receita corrente líquida do Distrito Federal"). Disponível em: ‹https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/66634/LODF.html›. Acesso em: 29 abr. 2026.

Necessário destacar que naquele mesmo ano (1998), por meio da Lei Complementar nº 153, de 30 de dezembro de 1998, foi criado o *Fundo de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FUNDAP)*, "com a finalidade de apoiar financeiramente e estimular o desenvolvimento científico e tecnológico do Distrito Federal, visando ao bem-estar da população, a defesa do meio ambiente e o progresso da ciência e da tecnologia" (Art. 1º).

> **DECRETO Nº 38.126, DE 11 DE ABRIL DE 2017**
> Institui a Política Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação – Inova Brasília, altera o Decreto **nº 27.993, de 29 de** maio de 2007, que dispõe sobre o Conselho de Ciência e Tecnologia do Distrito Federal e dá outras providências.

O Decreto nº 38.126, de 11 de abril de 2017 é a tentativa do Governo do Distrito Federal de garantir um novo fôlego à ciência, tecnologia e inovação do DF. Mas para efeito do debate neste capítulo, o destaque fica por conta do Art. 5º do Decreto, que assim define: "Fica instituído o *Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação (SDCTI)*, composto por instituições públicas e privadas, bem como por iniciativas, projetos e ações, todos da área de CTI." (grifo nosso).

Nesse ponto, também merece destaque a instituição do Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação (SDCTI) na forma da lei – ter levado aproximadamente 20 anos para ocorrer desde a instituição da Política Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação – o denominado *Inova Brasília* (2017). Fato este que, por sua vez, havia ocorrido 10 anos após as alterações realizadas no Conselho de Ciência e Tecnologia do Distrito Federal (2007). Como se pode observar, o segmento de C&T no Distrito Federal vem constituindo seu arcabouço legal a passos lentos, por assim dizer.

Por fim, de forma complementar, é preciso lembrar que o Decreto nº 38.126, DE 11 de abril de 2017, com o conjunto de alterações feitas, praticamente põe fim ao teor do Decreto nº 27.993, de 29 de maio de 2007, do qual não se pode desconsiderar uma exceção importante representada pela manutenção, sem qualquer alteração, do Art. 2º:

> Compete ao Conselho de Ciência e Tecnologia do Distrito Federal *a formulação, o acompanhamento e a avaliação do plano* de ciência, tecnologia e inovação do Distrito Federal, assim como a *gestão de programas* de apoio a empreendimentos de base tecnológica (grifos nossos).

Dois breves comentários:

> (1) chama a atenção que um Conselho tenha a tarefa – não de sugerir – mas de formular, acompanhar e avaliar o "plano de ciência, tecnologia e inovação do Distrito Federal",[28] que merecia uma consideração específica, não só pela amplitude do tema, mas principalmente por sua relevância, pois provavelmente o referido plano deve tratar da concretização do *Inova Brasília* (2017); e
> (2) ainda mais discrepante é que o Conselho de Ciência e Tecnologia do Distrito Federal, de caráter consultivo, como definido no Decreto nº 38.126, DE 11 de abril de 2017, em seu Art. 5º,[29] seja responsável pela "*gestão de programas de apoio a empreendimentos de base tecnológica*" (Art. 2º, do Decreto nº 27.993, de 29 de maio de 2007, que teve seu teor integralmente mantido, grifo nosso).

EI Nº 6.140, DE 03 DE MAIO DE 2018
Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica e à inovação no ambiente produtivo do Distrito Federal, com fins a estimular a geração de riquezas, e dá outras providências.

LParece inegável que para efeito do que pretendia o GDF com a criação do SDCTI, a Lei nº 6.140, DE 03 de maio de 2018 se configura no passo mais relevante (ao menos em termos do arcabouço legal no âmbito do DF) do que se pode considerar, conceitualmente, inovação tecnológica e pesquisa e desenvolvimen-

---

28. Informação básicas relacionadas ao Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação do Distrito Federal encontram-se no item 4. Diagnóstico institucional / Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação do DF (Secti-DF).

29. Art. 16. O art. 5º do Decreto nº 27.993, de 29 de maio de 2007, passa a vigorar com a seguinte redação:
"Art. 5º São atribuições do CCT-DF:
I – promover a atualização da Política Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação, conforme sugerida pelo FSI;
II – recomendar ações e programas relacionados à implantação da Política Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação ao órgão gestor da política de ciência, tecnologia e inovação do Distrito Federal;
III – estabelecer normas e instrumentos de apoio e incentivo à realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento, difusão e absorção de conhecimentos científicos e tecnológicos;
IV – promover audiências públicas sobre temas específicos de ciência, tecnologia e inovação de interesse da sociedade;
VI – recomendar ações de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico do Distrito Federal aos órgãos do Poder Executivo responsáveis pela execução da política governamental para a área;
VII – deliberar sobre as propostas e projetos apresentados pelo FSI;
VIII – realizar consultas ao Fórum de Sustentação da Inovação acerca de ações e projetos das áreas estratégicas; e
IX – elaborar e aprovar o seu Regimento Interno."

to (P&D). Nesses termos, merecem destaque nessa lei alguns aspectos presentes nos Arts. 1º e 2º:

> Art. 1º Esta Lei estabelece, no âmbito do Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação- SDCTI, medidas de estímulo ao desenvolvimento da pesquisa cientifica e tecnológica e à inovação no ambiente produtivo.
> Art. 2º Para efeitos desta Lei, considera-se:
> VI – instituição científica, tecnológica e de inovação localizada no Distrito Federal (...) que tenha por missão institucional formar recursos humanos e executar atividades ligadas a:
> a) pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico;
> b) inovação tecnológica;
> c) extensão tecnológica ou geração de riquezas em ambiente produtivo;
> d) desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos.

Mais uma vez o que prevê a lei é de extrema relevância, ficando a indicação para estudos futuros (baseados em fontes primárias) que permitam avaliar o real alcance e acerto da legislação ao estimular a "inovação no ambiente produtivo" (Art. 1º). Merece destaque, também, o teor das alíneas *a*, *b* e *d* acima (grifadas) em razão de sua importância para um cenário (em muitos sentidos de futuro no DF), quando trata de empresas e outros entes que eventualmente estejam ou venham a realizar P&D; atuar na melhoria de produtos, processos e serviços; e investir em inovação tecnológica (Art. 2º).

LEI Nº 6.370, DE 5 DE SETEMBRO DE 2019
Dispõe sobre a política distrital de estímulo, incentivo e promoção ao desenvolvimento local de *startups* no Distrito Federal e dá outras providências.

Mesmo constituindo-se em lei de caráter bastante genérico (Art. 2º, incisos: "II – desburocratizar a entrada das *startups* no mercado; III – criar processos simples e ágeis para abertura e fechamento de startups"; VI – "buscar instituir modelos de incentivo para investidores em startups"), chama a atenção o teor dos Arts. 5º e 6º da lei, com a indicação que o Distrito Federal deverá criar um *certificado de cadastramento de startup* com recomendação aos bancos, medida essencial como passo para obtenção de *seed money* e, nessa linha, a adoção de *regime tributário diferenciado* para *startup* em criação:

> Art. 5º O empreendedor de plataformas digitais em desenvolvimento que não disponha de capital inicial mínimo recebe do Governo do Distrito Federal *certificado de cadastramento de startup* com recomendação aos bancos, principalmente os públicos, com o objetivo de facilitar a abertura de

> conta bancária.
> Art. 6º O Governo do Distrito Federal deve adotar e regulamentar políticas de incentivo ao setor, com a criação de sistema de tratamento especial, com *regime tributário diferenciado para startup em criação ou em fase de consolidação* (grifos nossos).

LEI Nº 6.620, DE 10 DE JUNHO DE 2020
Dispõe sobre mecanismos, medidas e projetos para estímulo ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à qualificação científica e tecnológica, à inovação e à economia criativa no Distrito Federal, cria a Política Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação, estabelece diretrizes ao Plano Diretor de Ciência, Tecnologia e Inovação da Cidade Humana, Inteligente, Sustentável e Criativa e dá outras providências.

Não é demais afirmar que essa lei talvez se configure na base real e legal, tanto da Política de CTI, como do próprio Sistema Distrital de CTI. Muitos pontos a destacar, mas é o teor integral do § 1º do Art. 17 no qual se explicita o alcance extremamente amplo aqui destacado, para o inciso VIII:

> § 1º São instrumentos de estímulo à inovação nas empresas, quando aplicáveis, entre outros:
> I – subvenção econômica;
> II – financiamento;
> III – participação societária;
> IV – bônus tecnológico;
> V – encomenda tecnológica;
> VI – incentivos fiscais;
> VII – concessão de bolsas;
> *VIII – uso do poder de compra do Distrito Federal;*
> IX – fundos de investimentos;
> X – fundos de participação;
> XI – títulos financeiros, incentivados ou não;
> XII – previsão de investimento em pesquisa e desenvolvimento em contratos de concessão de serviços públicos ou em regulações setoriais (grifo nosso).

LEI Nº 6.653, DE 17 DE AGOSTO DE 2020
Autoriza a criação de Zonas de Desenvolvimento de Inovação e Tecnologia e dispõe sobre a liberdade de testes de inovação no Distrito Federal.

Trata a lei de medida normalmente vinculada à adoção de caráter excepcional para determinadas regiões carentes da redução das desigualdades regionais, mas no caso específico, pretendeu o legislador, com lei autorizativa, que Poder Executivo "pode criar Zonas de Desenvolvimento de Inovação e Tecnologia, delimitando territorialmente áreas nas quais podem ser concedidas autorizações para o desenvolvimento experimental de novos materiais, produtos, sistemas, dispositivos e serviços".

A referida lei traz em seu Art. 9º § 1º o conceito de *startup*, em razão da indicação do uso de "regime diferenciado de tributação temporário". Define:

§ 1º Considera-se *start-up*, no âmbito distrital, *a empresa de caráter inovador*, não resultante de fusão ou spin-off, *que busca aperfeiçoar sistemas, serviços ou produtos de forma incremental ou disruptiva*, por meio de um modelo de negócios repetível e escalável (grifos nossos).

DECRETO Nº 43.190, DE 05 DE ABRIL DE 2022
Aprova o Regimento Interno da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal – FAP/DF e dá outras providências.

A opção pela inclusão desse Decreto no rol a ser aqui analisado, aparentemente com definições de caráter administrativo da FAPDF, encontra justifica nas consequências das ações da Fundação, sabidamente o instrumento mais eficaz no financiamento do SDCTI. Do Art. 1º do próprio texto do Regimento Interno ganham destaque os incisos I e II; X e XI; e XIII que trazem as competências da FAPDF.[30]

Como se observa nos destaques feitos no rol das competências da FAPDF, aquela entidade ocupa no Sistema Distrital de CTI muito mais que o papel de '*braço financeiro*', ocupando espaço de caráter estratégico inegável na articulação da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação do DF, nas ações junto às empresas de base tecnológica e do setor produtivo como um todo, além da gestão do FUNDAP.

30. "I – articular a formulação da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação do Distrito Federal e executar e incentivar a sua execução; II – fomentar programas, projetos e Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) para o *desenvolvimento sustentável* do Distrito Federal; (...) X – estimular e apoiar a criação e desenvolvimento de empresas de base tecnológica; XI – propor, realizar e apoiar planos, programas e projetos para o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação do Distrito Federal, inclusive para a formação e capacitação de pessoal técnico especializado em ações e atividades de ciência, tecnologia e inovação para *a melhoria da qualidade do setor produtivo* do Distrito Federal; (...) XIII – gerir o Fundo de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal, instituído pela Lei Complementar nº 153, de 30 de dezembro de 1998." (grifos nossos).

> LEI Nº 7.471, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2024
> Institui o Sistema Distrital de Ambientes de Inovação – SDAI – DF e dá outras providências.

O mérito da Lei nº 7.471, de 28 de fevereiro de 2024 reside no seu objetivo de criar um Sistema Distrital de Parques e Polos Tecnológicos, dando maior organicidade às Redes Distritais de Incubadoras de Empresas; Centros de Inovação Tecnológica; e Núcleos de Inovação Tecnológica. De alguma maneira hoje apresentam funcionamento e dinâmica informal. Todas essas redes estarão contempladas no âmbito do SDCTI.[31]

6. SDCTI e o modelo cibernético-informacional

As dimensions defends no model cibernético-informacional (ROCHA, 1994) permitem o enquadramento das instituições pesquisadas entre *político-normativa*; *estratégica*; e *operacional*, que de forma resumida podem ser assim entendidas: a) *político-normativa* (relacionada à formulação das normas); b) *estratégica* (criação das condições para a execução da política, planos e projetos, criando meios e realiando financiamentos); e c) *operacional* (concentra a execução e avaliação das políticas, dos planos e projetos).

Importante registrar que "a aplicação desse modelo na compreensão do sistema de C&T – assim como em qualquer outro sistema – sempre apresentará como dificuldade básica *o enquadramento* de seus elementos constitutivos em cada um dos âmbitos, o que altera as conclusões de acordo com o arranjo final que se estabeleça". (p. 254 – grifo nosso).[32]

A Tabela 2 apresenta a distribuição das instituições que atuam no segmento de ciência, tecnologia e inovação no DF, não tendo caráter estatístico, mas de representação conceitual das dimensões do modelo-base definido para este estudo.

31. Disponível em: ‹https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/5f693a5791ae488fae865be2ea7cf7e9/Lei_7471_2024.html. Acesso em: 30 abr. 2026.

32. Guimarães (1995, pp. 249-257).

Tabela 2 – Instituições atuantes do segmento de CT&I com sede no território do DF[33]

Dimensões		
Político-normativa	Estratégica	Operacional
CLDF	ABDI	CGEE
FAPDF	ABC	DATAPREV
MCTI	AEB	Embrapa
Secti-DF	BioTIC	Embrapa (nacional)
	CAPES	Embrapa Agroenergia
	CDT	Embrapa Café
	CNPq	Embrapa Cerrados
	Embrapii	Embrapa Hortaliças
	FAPDF	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
	Finep	IBICT
	RNP	IFB
	Secti-DF	MD
		SERPRO
		UnB
		UCB

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Mesmo correndo o risco indicado por Guimarães (1995), a hipótese de que determinadas instituições apresentem características para mais de uma das dimensões nos levou à opção de alocação na dimensão em que a entidade é mais estruturante (ou seja, naquela em que se enquadra mais fortemente) e, quando possível, a alocação em mais de uma das dimensões do modelo, caso da FAPDF e a Secti-DF.

Na *dimensão político-normativa* encontram-se listadas aquelas entidades responsáveis pela edição das normas vinculadas à área de CT&I, o que justifica a presença da Câmara Legislativa do Distrito Federal (CLDF) junto com a FAPDF e a Secti-DF, pois em boa medida nasce daí as principais referências legais do SDCTI. A inclusão do MCTI se explica por normas federais que têm alcance sobre todas as Unidades da Federação.

Na *dimensão estratégica* estão aquelas entidades que exercem o papel de estimuladoras do sistema, seja por meio do incentivo a programas, projetos e ações, seja por financiamento direto de projetos de pesquisa (custeio e capital), bolsas (nas diversas modalidades) e outras formas de apoio (eventos, passagens e diárias).

Por fim, temos o conjunto de entidades listadas na *dimensão operacional*, que executam as pesquisas, fazem a extensão tecnológica e eventualmente geram inovações tecnológicas. É bem verdade que pelas características das entidades analisadas é digno de nota tratar-se de subconjunto com grande vínculo à produção acadêmica.

33. Mostra selecionada sem caráter estatístico.

7. Conclusões

A partir da análise desenvolvida, observou-se que o segmento de CT&I – como demonstrado na *timeline* da legislação local – vem constituindo seu arcabouço legal a passos lentos, por assim dizer. Com ênfase no que podemos denominar de contribuição e competências institucionais, e pela análise da legislação, um paradoxo se demonstrou, pois dispomos no DF de:

i. Instrumentos de Financiamento e Apoio (**Fundos públicos e privados**);
ii. Incentivo à criação e utilização de fundos específicos para ciência, tecnologia e inovação;
iii. **Editais de fomento**: com o lançamento de chamadas públicas para apoiar projetos de pesquisa, *startups*, incubadoras e iniciativas inovadoras;
iv. **Parcerias público-privadas (PPPs)**: estímulo à colaboração entre governo e empresas para desenvolver soluções tecnológicas e inovadoras;
v. **Incentivos fiscais**: com possibilidade de concessão de benefícios tributários para empresas que investem em inovação e pesquisa;
vi. **Crédito subsidiado**: Linhas de financiamento com condições especiais para projetos de base tecnológica; e
vii. **Apoio à propriedade intelectual**: Recursos para registro de patentes, marcas e proteção de criações científicas e tecnológicas.

Esses instrumentos são operados principalmente pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) e pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI-DF), que coordenam as ações do sistema. Todavia, o Distrito Federal enfrenta uma lacuna referente ao planejamento, que aponte um horizonte de médio e longo prazos.

Nas palavras de Carlos Matus (1993), o "planejamento é um processo não redutível a uma teoria bem estruturada e que requer experiência, perseverança e capacidade de aprendizagem com a prática". Nesse sentido, temos uma forte tendência a concordar com o autor quanto à importância da "escolha de um *projeto de evolução*" (grifo nosso) para o DF e, naturalmente, para o Sistema Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação, que explicite e busque garantir a "plena realização dos propósitos da política de C&T", passo muito mais significante "que o esboço de uma estrutura fixa" (p. 15).[34]

34. Disponível em: ‹https://pt.scribd.com/document/895568897/1-MATUS-Politica-Planificacion-y-Gobierno>. Acesso em: 1 maio 2026.

Nesses termos, o estudo permitiu atestar que o SDCTI se configura como um *sistema híbrido*, com a existência de instituições federais e locais atuando no mesmo território, mas não no mesmo sistema. O estudo contribuiu para demonstrar que parte das instituições consideradas no levantamento não se integram ao SDCTI criado pela legislação local (Decreto Distrital nº 38.126/2017). O levantamento realizado permite inferir não se tratar de um *sistema organicamente estruturado*. Em outras palavras, não há sinergias claras, papéis institucionais pré-definidos no âmbito do sistema e o efetivo compartilhamento de objetivos comuns.

Como se pode observar, na composição institucional do território (DF) há um amplo leque de entidades de fomento, órgãos de planejamento, educação, difusão científica e de agentes de pesquisa, mas fato é que esse leque não permite outra conclusão que não seja a de um *universo institucional heterogêneo*, cujas especificidades, competências e ações sem objetivos comuns exponencializam as dificuldades apontadas, em razão de Brasília ser a capital do País, cidade que possui uma serie de entidades e órgãos nacionais, de abrangência federal, com suas sedes localizadas no DF, mas suas atividades principais não necessariamente apresentam sinergia ao que a legislação local define como SDCTI.

Por fim, cumpre registrar, como conclusão mais ampla, que o estudo contribuiu para demonstrar que o fato de o Distrito Federal não possuir um sistema de CT&I organicamente estruturado, com sinergias locais bem definidas, não se explica pela forte presença de entidades de caráter federal, mas pela inexistência de força aglutinadora e planejamento orientador, com objetivos portadores de futuro, de maneira a caracterizá-lo para além do caráter formal definido na legislação.

Referências

CARVALHO, S. M. S.; AVENI, A.; COIMBRA, L. M.; MONTILHA, H. F. D. *Empreendedorismo, Tecnologia e Inovação*: temas contemporâneos na gestão da Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - ponto focal UnB - PROFNIT, Brasília, DF, Brasil. Dez. 2017. Cadernos de Prospecção 10(4):626. DOI:10.9771/cp.v10i4.23017. Disponível em: ‹https://www.researchgate.net/publication/323229862_EMPREENDEDORISMO_TECNOLOGIA_E_INOVACAO_TEMAS_CONTEMPORANEOS_NA_GESTAO_DA_UNIVERSIDADE_DE_BRASÍLIA›. Acesso em: 23 abr. 2026.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Plano Diretor da Embrapa*: 2024-2030. - Brasília, DF: Embrapa, 2024. PDF (45 p.) Disponível em https://www.embrapa.br/plano-diretor. Acesso em: 24 abr. 2025.

FIOCRUZ - FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Sistema Nacional de Inovação*. Disponível em: ‹https://mooc.campusvirtual.fiocruz.br/rea/inovacao_medicamentos/sistema_nacional_de_inovao.html›. Acesso em: 30 abr. 2026.

GALA, P. Sistemas nacionais de inovação, mudanças tecnológicas e transformações industriais. *Economia & Finanças*; set. 2019. Disponível em: ‹‹https://www.paulogala.com.br/sistemas-nacionais-de-inovacao-mudancas-tecnologicas-e-transformacoes-industriais/›. Acesso em: 30 abr. 2026.

GDF. *Decreto Distrital* nº 38.126/2017, de 11 de abril de 2017: Institui a Política Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação (Inova Brasília), cria o SDCTI e o Fórum de Sustentação da Inovação.

GUIMARÃES, A. O. Colapso da Ciência & Tecnologia no Brasil (Resenha - pp. 249-257). *Sociedade e Estado*, v. X, n. l, jan./jun. 1995.

IFB - RELATÓRIO DE GESTÃO RELATÓRIO DE GESTÃO 2025. Disponível em: ‹https://diretorios.ifb.edu.br/diretorios/2143/arquivos/download/Relatório_de_Gestão_2025_Versão_Preliminar.pdf›. Acesso em: 23 abr. 2026.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Presidência. Diretoria Executiva. Coordenação-Geral de Economia e Inovação. Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento: IBID: 2025. In: VENTURA, Rodrigo *et al*. *O mapa da inovação do Brasil em suas mãos*. / Rio de Janeiro: INPI, 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: ‹https://pt.scribd.com/document/672002590/LAKATOS--MARCONI-FUNDAMENTOS-DE-METODOLOGIA-CIENTIFICA›. Acesso em: 3 abr. 2026.

LUNDVALL, B. À. *National Systems of Innovation*. Toward a Theory of Innovation and

Interactive Learning. London-UK; New York-USA; 2010. Disponível em: ‹https://books.google.com.br/books?id=iDXGwacw-4oC&pg=PA71&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false›. Acesso em: 30 abr. 2026.

MEDEIROS, S. M. A. *O Estado como agente fomentador e incentivador da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação*: o caso da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal / Sônia Maria Alves de Medeiros – 2021 86 f. Disponível em: ‹https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/1dc84ebf-58ff-49b3-bd20-6026c1526110/content›. Acesso em: 24 abr. 2026.

ROCHA, I. Evolução ou Colapso da Ciência e Tecnologia no Brasil? (pp. 11-40) *In:* FERNANDES, A. M., SOBRAL, F. A. da F. (Org.). *Colapso da ciência & tecnologia no Brasil*. Rev. técnica de Ronaldo Conde Aguiar. Rio de Janeiro: Rclume-Dumará, 1994.

SILVA JÚNIOR, J. R. *Destruição da universidade pública*. 23 nov. 2025). Disponível em: ‹https://aterraeredonda.com.br/destruicao-da-universidade-publica/?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=novas_publicacoes&utm_term=2025-11-23›. Acesso em: 1 maio 2026.

SOUZA, C. *Políticas públicas*: uma revisão da literatura. [s.d.]. Disponível em: ‹https://www.scielo.br/j/soc/a/6YsWyBWZSdFgfSqDVQhc4jm/?format=html&lang=pt›. Acesso em: 3 abr. 2026.

WASHINGTON POST. Pergunte ao Post AI. Disponível em: ‹https://www.washingtonpost.com/ask-the-post-ai/?utm_source=email&utm_medium=acq&utm_campaign=-dr-oct-25&utm_content=AskThePostAI_20251007&campaign_id=15173015›. Acesso em: 7 out. 2025.

Sites consultados

https://www.paulogala.com.br/sistemas-nacionais-de-inovacao-mudancas-tecnologicas-e-transformacoes-industriais/

https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/cooperacao-internacional/agencia-brasileira-de-cooperacao

https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/rede-mcti/agencia-espacial-brasileira

https://www.cgee.org.br/institucional

https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/rede-mcti/conselho-nacional-de-desenvolvimento-cientifico-e-tecnologico

https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/rede-mcti/empresa-brasileira-de-pesquisa-e-inovacao-industrial

https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/rede-mcti/rede-nacional-de-ensino-e-pesquisa

https://www.abdi.com.br/institucional/

https://www.bioticsa.com.br/residente

https://www.embrapa.br/plano-diretor

https://www.gov.br/defesa/pt-br

https://www.bioticsa.com.br

https://www.rnp.br

CAPÍTULO

22

Sistema Regional de Inovação de Goiás: densidade estrutural, concentração espacial e capilaridade territorial limitada

Wellington Ribeiro Lopes
Felipe Queiroz Silva
Thiago Cavalcante de Souza
Vitor Pereira Salgado
João Paulo Carvalho

1. Introdução

A inovação ocupa papel central nas interpretações contemporâneas do desenvolvimento regional ao evidenciar que a capacidade de gerar, absorver e mobilizar conhecimento distribui-se de forma desigual no território. Nesse contexto, deixa de ser vista como resultado isolado do esforço empresarial e passa a ser entendida como um fenômeno sistêmico, condicionado pela densidade institucional, pela base produtiva, pela presença de capacidades científicas e tecnológicas e pelas trajetórias históricas. A abordagem de sistemas de inovação permite, assim, analisar como esses elementos se organizam de forma desigual no espaço, produzindo diferentes padrões de dinamismo e aprendizagem.

O estado de Goiás oferece um caso especialmente relevante para esse tipo de análise. Situado no centro do território nacional e historicamente associado a funções de abastecimento agropecuário, o estado consolidou, ao longo de sua trajetória, uma base produtiva fortemente ancorada em recursos naturais, na expansão da fronteira agrícola e, mais recentemente, na constituição de um complexo agroindustrial de elevada importância nacional. Esse padrão de especialização produtiva, contudo, não permaneceu estático. Nas últimas décadas,

Goiás passou por transformações econômicas e urbano-regionais profundas, impulsionadas pela modernização da agropecuária, pela integração logística ao mercado nacional, pela ampliação da urbanização, pela diversificação parcial da estrutura industrial e pela crescente centralidade de eixos urbanos articulados a instituições de ciência e tecnologia (Silva Neto; Cunha; Figueiredo, 2025). Esse movimento produziu uma economia mais complexa do que aquela usualmente associada a regiões periféricas especializadas, embora a dependência de *commodities* e a forte seletividade espacial do dinamismo econômico permaneçam como traços estruturais relevantes.

É nesse contexto de transformações econômicas e urbano-regionais que as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) passam a ganhar maior centralidade no estado. O percurso institucional goiano em CT&I remonta à criação do Fundo Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, em 1985, e à posterior institucionalização da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), marcos que contribuíram para a formação gradual de uma base de apoio à pesquisa e à inovação. Contudo, é a partir da década de 2010 que esse processo se intensifica, com a ampliação e diversificação dos instrumentos de política pública voltados à inovação, incluindo incentivos à formação de parques tecnológicos, a estruturação do Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação e a criação de mecanismos de apoio a *startups* e ambientes de inovação (Lemos, 2025).

Mais recentemente, observa-se uma inflexão na estratégia estadual, orientada à construção de um ecossistema mais denso e intensivo em conhecimento. Esse movimento é impulsionado pela expansão do ensino superior, pela consolidação de redes de pesquisa e pela crescente atuação de instituições intermediárias, como institutos de inovação, iniciativas associadas à Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) e centros de excelência, além de ambientes de articulação voltados à aproximação entre universidade, governo e setor produtivo, em linha com a literatura sobre sistemas de inovação e hélice quádrupla (Carayannis; Campbell, 2009; Garcia *et al*., 2022; SEDI, 2022). Trata-se, portanto, de um esforço de transição, ainda incompleto, de uma economia baseada predominantemente em vantagens produtivas tradicionais para uma trajetória mais orientada pela geração e mobilização de conhecimento em rotas e setores inovadores.

É precisamente nesse ponto que se insere a contribuição deste capítulo. Apesar do avanço institucional observado e da crescente centralidade da inovação na estratégia de desenvolvimento estadual nas últimas duas décadas, ainda são escassas as análises capazes de mapear, de forma sistemática e em escala

municipal, como se estrutura o Sistema Regional de Inovação (SRI) de Goiás, quais são seus padrões de concentração e em que medida a proximidade territorial se associa à formação de núcleos mais densos de capacidades inovativas. Permanece, portanto, uma questão analítica fundamental: o SRI goiano configura um sistema estruturalmente denso, porém territorialmente concentrado, ou um arranjo marcado por baixa capilaridade territorial?

Para enfrentar essa lacuna, este capítulo propõe uma análise integrada da estrutura territorial do Sistema Regional de Inovação de Goiás, combinando técnicas de redução de dimensionalidade e análise espacial aplicadas a uma base abrangente de dados municipais. Busca-se, assim, não apenas identificar a distribuição dos ativos de inovação no estado, mas compreender os padrões de associação espacial que organizam o SRI. O argumento central desenvolvido ao longo do capítulo é que, apesar dos avanços institucionais, o SRI goiano apresenta evidências de elevada concentração e capilaridade territorial limitada, configurando um sistema no qual a inovação se organiza de forma seletiva e espacialmente concentrada.

O capítulo está estruturado em sete seções.A seção 1 apresnta a introdução. A seção 2 discorre sobre a formação do SRI goiano. A seção 3 analisa a literatura de SRI. A seção 4 especifica a metodologia. As seções 5 e 6 organizam e discutem os resultados e, por fim, a seção 7 esboça as considerações finais.

2. A economia goiana e a formação de um Sistema Regional de Inovação

A compreensão do sistema regional de Inovação em Goiás exige, como ponto de partida, situar o estado no contexto de sua recente trajetória de transformação econômica e territorial, marcada pela combinação entre dinamismo produtivo e persistência de assimetrias estruturais. Goiás configura-se como um território heterogêneo, no qual diferenças na organização produtiva, na densidade institucional e na infraestrutura econômica se traduzem em padrões desiguais de geração e difusão de capacidades inovativas. Essa heterogeneidade se expressa também em sua configuração espacial: com 340.242,86 km², 246 municípios e densidade demográfica de 20,74 hab./km², o estado combina dispersão territorial com forte concentração funcional em poucos centros urbanos, especialmente Goiânia (IBGE, 2022).

Essa configuração territorial não apenas expressa a heterogeneidade interna do estado, mas também estrutura as bases de seu desempenho econômico. Goiás

apresenta uma economia que, embora relativamente diversificada, permanece fortemente ancorada no complexo agroindustrial. Em 2023, o Produto Interno Bruto (PIB) atingiu R$ 336,7 bilhões, posicionando o estado como a nona maior economia do país, com participação de 3,1% no PIB nacional (IBGE, 2023). A composição do valor adicionado evidencia a predominância dos serviços (61%), seguidos pela indústria (22%) e agropecuária (17%), indicando um padrão de diversificação que convive com forte dependência de atividades baseadas em recursos naturais. Essa dependência se expressa na relevância da produção de *commodities* agrícolas, como soja, milho e cana-de-açúcar, bem como na liderança em culturas específicas e na importância do rebanho bovino, o terceiro maior do país (IBGE, 2023).

A industrialização goiana, relativamente tardia, estruturou-se a partir das décadas de 1970 e 1980, no contexto da desconcentração produtiva nacional e da criação de distritos industriais. Nas décadas seguintes, consolidou-se por meio da atração de investimentos e da ampliação da infraestrutura logística. Esse processo, contudo, ocorreu de forma desigual, resultando em uma base industrial diversificada, mas ainda seletiva em termos setoriais e territoriais. Nesse contexto, segmentos ligados ao processamento de recursos naturais e à agroindústria assumiram papel central, enquanto atividades industriais de maior complexidade se concentraram em polos específicos do estado.

Desde sua origem, essa dinâmica produziu uma configuração espacial concentrada. A expansão industrial organizou-se em torno de eixos territoriais vinculados à infraestrutura logística, à proximidade de mercados consumidores e à presença de bases institucionais mais densas. O Centro Goiano consolidou-se como principal núcleo industrial do estado, especialmente no eixo Goiânia-Anápolis-Aparecida de Goiânia, onde se concentram atividades de maior complexidade relativa. Destaca-se, nesse contexto, o polo farmoquímico do Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), associado à produção nacional de medicamentos (CRFGO, 2026), além de segmentos industriais diversificados e serviços complementares.

Em paralelo, formaram-se polos industriais especializados em outras regiões, como o complexo automotivo em Catalão e a agroindústria no Sul Goiano, especialmente em municípios ligados à produção intensiva de grãos. Em contraste, as regiões Norte e Noroeste mantêm baixa presença industrial, restrita a atividades de menor complexidade e com limitada articulação a cadeias produtivas mais dinâmicas. O Leste goiano, por sua vez, apresenta inserção parcial, influenciada pela proximidade com o Distrito Federal, sem consolidar um núcleo industrial próprio de maior densidade. Em termos analíticos, essa distribuição evidencia

que a industrialização goiana foi seletiva não apenas setorialmente, mas também espacialmente, estruturando-se em poucos polos dinâmicos e deixando amplas áreas do território à margem do adensamento produtivo e urbano (Silva Neto; Cunha; Figueiredo, 2025).

Nesse contexto de transformação produtiva e seletividade territorial, conforma-se progressivamente um aparato institucional voltado à ciência, tecnologia e inovação em Goiás. Esse processo tem raízes na consolidação de instituições de ensino e pesquisa, com destaque para a criação e expansão da Universidade Federal de Goiás (UFG), e na atuação de organizações voltadas à difusão tecnológica e ao suporte produtivo, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Goiás (Emater- GO), centrais na modernização agropecuária e na disseminação de conhecimentos aplicados. Nas décadas seguintes, a política de industrialização, materializada na expansão de distritos industriais, especialmente no desenvolvimento do DAIA, contribuiu para estruturar um ambiente mais favorável à articulação entre produção, conhecimento e inovação, em particular com a consolidação do polo farmoquímico, cuja dinâmica passou a demandar capacidades científicas e tecnológicas mais sofisticadas (CRFGO, 2026).

Esse processo de formação institucional ganha maior densidade a partir da década de 2010, quando se observa uma inflexão na forma como o Estado passa a estruturar suas políticas de ciência, tecnologia e inovação. Mais do que a ampliação de instrumentos existentes, esse período é marcado pela construção de uma abordagem mais sistêmica, orientada à articulação entre atores, escalas e mecanismos de intervenção. Destacam-se, nesse contexto, os incentivos à formação de ambientes de inovação, especialmente parques tecnológicos, institucionalizados pela Lei nº 18.440/2014 e regulamentados pelo Decreto nº 8.960/2017, bem como a criação de um arcabouço mais abrangente de coordenação com a Lei Complementar nº 142/2018, que institui o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação. Essa reconfiguração institucional se aprofunda com mecanismos voltados ao empreendedorismo inovador e à coordenação das políticas públicas, em especial com a criação da Secretaria de Desenvolvimento e Inovação (SEDI), pela Lei nº 20.417/2019, além de avanços recentes associados à modernização do marco legal de CT&I – com destaque para a Lei nº 21.615/2022 – e à reorganização institucional da FAPEG, pela Lei nº 23.664/2025.

Em paralelo à consolidação desse arcabouço normativo, ampliaram-se os instrumentos operacionais voltados à dinamização do ecossistema de inovação, incluindo iniciativas de internacionalização e competitividade, programas de fomento à pesquisa conduzidos pela FAPEG, ações de estímulo

ao empreendedorismo tecnológico e à formação de *startups*, além da estruturação de parques tecnológicos, *hubs* e centros de inovação. Mais recentemente, esse movimento incorporou agendas estratégicas voltadas a tecnologias emergentes, com destaque para a consolidação de uma rota de inteligência artificial no estado, ancorada em iniciativas como o Centro de Excelência em Inteligência Artificial (CEIA), sediado na UFG e credenciado pela EMBRAPII, que atua como *hub* de pesquisa aplicada e articulação com o setor produtivo, conectando capacidades científicas, tecnológicas e empresariais em torno de novos paradigmas tecnológicos (SEDI, 2022).

Não obstante os avanços institucionais, o desempenho inovativo de Goiás ainda revela limitações relevantes. Indicadores compostos posicionam o estado abaixo da média nacional em capacidade inovadora (Beneli; Carvalho; Furtado, 2022), quadro reforçado por evidências recentes que apontam deterioração relativa em seu desempenho (CNI, 2025). Essas fragilidades associam-se, em grande medida, a limitações na formação de capital humano qualificado e ao desempenho ainda insuficiente em pós-graduação e produção científica (CAPES, 2024). Além disso, tais limitações assumem forte dimensão territorial: a concentração de mestres, doutores, programas de pós-graduação e organizações de base tecnológica na região centro-sul – 89 de um total de 102 organizações – evidencia elevada assimetria espacial, mantendo amplas regiões à margem dos ambientes formais de inovação (Lemos, 2025). Nesse contexto, a análise do sistema de inovação torna-se central não apenas como exercício descritivo, mas como instrumento de diagnóstico das condições estruturais de articulação entre capacidades produtivas, científicas e institucionais, permitindo avaliar em que medida a expansão recente do aparato de inovação tem se traduzido em maior capilaridade territorial dessas capacidades e emuma base mais densa de articulação institucional e produtiva.

3. Sistemas regionais de inovação: território e desigualdade espacial

A trajetória recente de Goiás, marcada por modernização produtiva, expansão institucional e forte seletividade territorial, coloca uma questão teórica decisiva: em quais condições a coexistência entre base produtiva, instituições de ensino e pesquisa, instrumentos de política pública e iniciativas empresariais pode ser interpretada como um Sistema Regional de Inovação, e não apenas como um conjunto disperso de ativos localizados? A literatura sobre SRI é central para

responder a essa questão ao deslocar o foco da análise da inovação de atributos isolados – da firma, da universidade ou do Estado – para a trama de relações que conecta esses elementos no território. Mais do que a simples presença de organizações, o que está em jogo é a existência de mecanismos relativamente estáveis de interação, aprendizagem, coordenação e difusão do conhecimento, capazes de configurar um sistema integrado, e não apenas arranjos espacialmente concentrados de atores e instituições (Freeman, 1987b; Cooke, 2001; Asheim; Gertler, 2005; Doloreux, 2002).

Essa perspectiva parte do reconhecimento, consolidado na tradição neo-schumpeteriana, de que a inovação não resulta de decisões atomizadas, mas de processos interativos de produção, circulação e uso do conhecimento, nos quais empresas, universidades, governo e demais organizações desempenham papéis complementares (Freeman, 1987a; Lundvall, 1992; Dosi, 1982). Em formulações mais recentes, essa rede de interações é ampliada pela incorporação da sociedade e de arranjos mais complexos de mediação, como no modelo da hélice quádrupla (Carayannis; Campbell, 2009). O ponto decisivo, contudo, não está apenas no número de atores envolvidos, mas na forma como essas relações se territorializam. Nessa perspectiva, a inovação é espacialmente situada: depende de proximidades, instituições, rotinas compartilhadas e de um ambiente capaz de sustentar processos cumulativos de aprendizado.

É justamente esse deslocamento para a dimensão territorial que distingue a literatura sobre SRI. Em Cooke (2001), o Sistema Regional de Inovação não se reduz à escala subnacional de um sistema nacional, mas corresponde a uma configuração em que estruturas produtivas, instituições de suporte e mecanismos de governança se articulam em torno da geração e aplicação de conhecimento. Sua principal contribuição é mostrar que o território não constitui mero suporte físico da atividade inovativa, mas componente ativo de sua organização. Essa intuição já estava presente em trabalhos anteriores. Ao analisar o País de Gales, Cooke (1980) demonstrou que estratégias baseadas na atração de investimento externo, sem o adensamento de capacidades locais, tendem a produzir economias dependentes, marcadas por "plantas filiais" e baixa capacidade de inovação endógena. Em contraste, casos como Baden-Württemberg, analisado por Cooke (1992), e experiências empresariais em Massachusetts, retomadas em Cooke (2001), indicam que trajetórias inovativas mais robustas dependem de redes cooperativas e do enraizamento territorial do conhecimento.

A partir dessa base, torna-se possível qualificar diferentes configurações de SRI. A literatura recente evita uma visão dicotômica entre presença e ausência de sistema, propondo tipologias capazes de captar distintos graus de densidade,

especialização e articulação. Nesse sentido, Asheim, Isaksen e Trippl (2019) distinguem sistemas diversificados, especializados e rarefeitos. Os primeiros combinam variedade setorial, multiplicidade institucional e elevada capacidade de recombinação de conhecimentos, ampliando as possibilidades de inovação. Os sistemas especializados organizam-se em torno de atividades específicas e podem gerar vantagens de aprendizado, coordenação e eficiência, mas também se tornam mais vulneráveis a trajetórias fechadas e ao aprisionamento tecnológico. Já os sistemas rarefeitos caracterizam-se pela baixa densidade de atores, infraestrutura científica limitada e fraca capacidade de articulação, sendo mais comuns em regiões periféricas e menos complexas (Asheim; Isaksen; Trippl, 2019; Garcia *et al*., 2022).

Essa tipologia é particularmente útil por permitir interpretar a heterogeneidade territorial não como anomalia, mas como dimensão constitutiva dos sistemas regionais de inovação. No caso brasileiro, isso é decisivo. A literatura empírica mostra, de forma consistente, que a inovação se distribui de maneira desigual no território nacional. Araújo e Garcia (2019), ao analisarem 558 microrregiões brasileiras com base em patentes georreferenciadas, mostram que os maiores níveis de atividade inovativa se concentram nas regiões Sul e Sudeste e estão fortemente associados à densidade populacional, ao PIB *per capita*, à qualificação da força de trabalho, à diversidade produtiva e à aglomeração industrial. Trata-se, portanto, de uma geografia da inovação fortemente condicionada pela estrutura econômica e pela espessura institucional dos territórios.

Essa evidência dialoga com interpretações mais amplas sobre os sistemas de inovação no Brasil. Beneli, Carvalho e Furtado (2022), a partir da construção do Indicador Composto Estadual de Inovação, distinguem estados líderes, seguidores, moderados e modestos, sugerindo que o país abriga sistemas de inovação com distintos graus de completude e sofisticação. A posição intermediária de Goiás nessa tipologia é teoricamente sugestiva: indica que o estado não pode ser interpretado nem como um espaço desprovido de capacidades, nem como um sistema plenamente articulado. A questão, então, deixa de ser apenas saber se há inovação e passa a ser compreender como essas capacidades se distribuem, quais subsistemas se mostram mais robustos, onde se localizam seus núcleos e como se articulam.

É nessa direção que avançam os estudos subnacionais sobre SRI no Brasil. Trabalhos como os de Rolim (2003), Suzigan *et al.* (2006), Rodrigues, Montenegro e Gonçalves (2026), Castro *et al.* (2017), Marcellino, Avanci e Britto (2013) e Garcia e Bittencourt (2021) mostram, em diferentes contextos estaduais e regionais, que a compreensão dos sistemas de inovação exige atenção simultânea

à estrutura produtiva, à base institucional e à qualidade das interações. Em geral, esses estudos revelam uma combinação recorrente: presença parcial de instituições relevantes, fragilidade dos vínculos entre universidade e empresa, dependência de fontes externas de conhecimento e baixa capilaridade territorial dos ativos de inovação. Em outras palavras, indicam que a incompletude dos sistemas regionais brasileiros decorre menos da ausência de organizações e mais da dificuldade de constituir circuitos densos e territorialmente difundidos de aprendizagem e coordenação, gerando núcleos concentrados.

Em síntese, essa literatura oferece não uma definição replicável, mas um conjunto de critérios analíticos para interpretar a organização territorial da inovação: densidade institucional, diversidade ou especialização produtiva, qualidade das interações, formas de proximidade e capacidade de difusão territorial. No caso de Goiás, esses critérios permitem problematizar a coexistência entre avanço institucional e persistência de assimetrias espaciais, deslocando a análise da simples enumeração de ativos para a questão substantiva de sua articulação territorial. É esse enquadramento que sustenta a investigação, neste capítulo, sobre a formação, os limites e a distribuição espacial do sistema regional de inovação goiano.

4. Aspectos metodológicos

Para mapear a estrutura do SRI goiano, este estudo adotou uma estratégia empírica baseada em análise multivariada aplicada a dados georreferenciados. As variáveis selecionadas, detalhadas no Quadro 1, contemplam dimensões clássicas dos Sistemas Regionais de Inovação, incluindo criação, absorção e difusão de conhecimento, base produtiva, ambiente econômico e governança, em consonância com a literatura nacional e internacional (Cooke, 2001; OCDE, 2018; Hollanders; Es-Sadki, 2023; Suzigan *et al*., 2006; Beneli; Carvalho; Furtado, 2022).

Foram consideradas 31 variáveis, com fonte principal da OpenSense (2024), complementadas por dados do IBGE (2022), ANATEL (2024), RAIS (2022) e EMBRAPII (2022), permitindo captar dimensões socioeconômicas, capital humano, infraestrutura digital, base produtiva e vínculos institucionais com a inovação. Variáveis *per capita* foram utilizadas quando apropriado, enquanto indicadores de densidade institucional foram mantidos em termos absolutos, a fim de preservar desigualdades estruturais entre municípios. Todas as variáveis foram padronizadas pelo método z-score (média 0 e desvio padrão 1), garantindo comparabilidade e consistência analítica.

A utilização de dados provenientes de diferentes fontes e anos segue prática consolidada na literatura sobre Sistemas Regionais de Inovação, uma vez que os indicadores mobilizados refletem capacidades acumuladas e relativamente estáveis no curto prazo. Assim, pequenas defasagens temporais não comprometem a análise dos padrões territoriais. Considerando a natureza multidimensional e interdependente do SRI, a análise isolada de indicadores poderia limitar a compreensão de sua dinâmica agregada. Por essa razão, emprega-se a Análise de Componentes Principais (*Principal Component Analysis* – PCA), como técnica de redução de dimensionalidade capaz de sintetizar, de forma consistente, a estrutura subjacente ao sistema (Hongyu; Sandanielo; Oliveira, 2016).

A PCA permite sintetizar variáveis correlacionadas em combinações lineares ortogonais, denominadas componentes principais, que maximizam a variância explicada do sistema original. Cada componente representa uma dimensão latente do fenômeno analisado, expressando parcela específica da variância total dos dados. Esse procedimento possibilita construir uma representação sintética do fenômeno investigado, preservando sua estrutura informacional e mitigando problemas de multicolinearidade (Fávero; Belfiore, 2017; Hongyu; Sandanielo; Oliveira, 2016).

A adequação da base de dados à aplicação da PCA foi verificada por meio do teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que avalia a proporção de variância comum entre as variáveis, e do Teste de Esfericidade de Bartlett, que examina a hipótese nula de que a matriz de correlação corresponde a uma matriz identidade. Para definir o número de componentes retidos, adotaram-se os critérios de Kaiser, Scree Plot e Análise Paralela (Fávero; Belfiore, 2017), conferindo maior robustez à identificação das dimensões latentes representativas do SRI goiano. O componente selecionado foi posteriormente empregado nas análises espaciais.

Na sequência, procedeu-se à Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), com a construção de uma matriz de pesos espaciais do tipo *Queen* normalizada, a partir da qual foram calculadas medidas de autocorrelação espacial global e local univariada por meio da estatística I de Moran. A aplicação conjunta do Índice Global de Moran e dos Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA) constitui etapa central da estratégia metodológica, ao possibilitar a identificação e validação de padrões espaciais significativos.

Quadro 1 – Resumo das 31 variáveis do Sistema Regional de Inovação de Goiás

Variáveis	Fonte	Ano
Conjunto de 23 variáveis que se referem aos atores de inovação (Escola Técnica, Faculdade, Centro Universitário, Universidades, Institutos de C&T, Instituições do Sistema S, Parque Tecnológico, Centro de Inovação, Escritório Compartilhado, Incubadora, Aceleradora, *Hubs*, Arranjos produtivos locais, Semente, *Startup*, Empresa de Médio Porte, Empresa de Grande Porte, Consórcio, Cooperativa, Agência de Fomento, Empresa Pública, Empresa de Economia Mista e Associação de Classe.)	OPENSENSE	2024
Patentes *per capita* municipal	OPENSENSE /IBGE	2024
PIB *per capita* municipal	Censo IBGE – PIB dos Municípios	2022
Percentual de pessoas com nível superior completo	Censo IBGE – População e Domicílios	2022
Densidade de acessos à internet (*per capita*)	ANATEL – Base de Acessos / Painéis de Dados	2024
Percentual de trabalhadores tecnológicos em relação a quantidade total de trabalhadores formais.	RAIS	2022
Quantidade de empresas de alta intensidade tecnológica	RAIS	2022
Quantidade de empresas de serviços intensivos em conhecimento	RAIS	2022
Quantidade de empresas parceiras da EMBRAPII	EMBRAPII	2022

Fonte: Elaboração própria, 2026.

O Índice Global de Moran foi empregado para examinar a presença de dependência espacial na estrutura do SRI goiano, comparando os escores do componente principal de cada município com a média dos escores em sua vizinhança imediata, definida pela matriz de contiguidade. Essa medida permite avaliar se municípios com níveis semelhantes de estrutura de inovação tendem a se agrupar espacialmente ou se sua distribuição ocorre de forma aleatória (Almeida, 2012). Complementarmente, o LISA possibilitou identificar padrões locais em nível municipal, evidenciando *clusters* Alto-Alto e Baixo-Baixo, bem como *outliers* espaciais Alto--Baixo e Baixo-Alto (Almeida, 2012). Esse procedimento aprofunda a análise ao revelar a heterogeneidade territorial do SRI, destacando áreas de concentração de capacidades, regiões de fragilidade estrutural e zonas de transição.

A escolha metodológica desta pesquisa encontra respaldo em estudos nacionais e internacionais que combinam PCA e AEDE na análise de Sistemas Regionais de Inovação (Muller *et al*., 2008; Araújo, 2013; Rodrigues; Montenegro; Gonçalves, 2026). Esses estudos, contudo, frequentemente apresentam limitações relacionadas ao recorte geográfico – nem sempre adequado à realidade subnacional brasileira –, à restrição de dados em nível municipal e ao uso predominante de indicadores tradicionais. Em particular, observa-se a ausência de variáveis contemporâneas associadas à dinâmica recente da inovação, como *startups*, aceleradoras, *hubs* de inovação, escritórios compartilhados e institutos de inovação (Machado *et al*., 2024; Grochowicz; Lélis, 2024).

Do ponto de vista metodológico, os resultados devem ser interpretados à luz do escopo analítico adotado. A estratégia empregada combina técnicas consolidadas de redução de dimensionalidade e análise espacial para identificar padrões estruturais e territoriais do sistema de inovação. Trata-se, contudo, de uma abordagem situada no plano das associações estatísticas e da estrutura observada, não permitindo inferir relações causais nem captar diretamente os mecanismos de interação entre os agentes.

Em particular, a PCA identifica dimensões latentes a partir das correlações entre variáveis, enquanto a análise espacial evidencia padrões de concentração e dependência, sem informar sobre a qualidade das interações, os fluxos de conhecimento ou os processos de coordenação que caracterizam sistemas de inovação mais articulados. Nesse sentido, a robustez do estudo reside na consistência do diagnóstico estrutural produzido, capaz de revelar padrões claros de organização e desigualdade territorial, enquanto sua principal limitação está na impossibilidade de captar a dimensão relacional e dinâmica do sistema. Essa delimitação não reduz a validade dos resultados, mas define com maior precisão seu alcance analítico.

5. Estrutura sistêmica do SRI goiano: evidências de densidade e coerência estrutural

A análise da estrutura interna do Sistema Regional de Inovação de Goiás permite qualificar, em termos empíricos, o grau de articulação entre seus diferentes componentes, oferecendo uma medida indireta da coerência sistêmica que a literatura identifica como condição necessária – ainda que não suficiente – para a emergência de dinâmicas inovativas territorialmente estruturadas (Cooke, 2001; Asheim; Isaksen; Trippl, 2019). Nesse sentido, a aplicação da Análise de

Componentes Principais (PCA) não deve ser interpretada como identificação direta de relações causais ou mecanismos institucionais, mas como uma estratégia de redução dimensional capaz de avaliar padrões latentes de covariação entre os indicadores selecionados. O aspecto analiticamente relevante, portanto, não reside na extração dos fatores em si, mas no que a estrutura de correlações revela sobre a organização conjunta dos elementos que compõem o SRI goiano.

O índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO = 0,95) evidencia elevada proporção de variância comum entre as variáveis, enquanto o Teste de Esfericidade de Bartlett (χ^2 = 21844,11; $p < 0,001$) rejeita a hipótese de independência entre os indicadores, confirmando a presença de correlações sistemáticas. Em termos substantivos, esses resultados sugerem que os diferentes componentes do SRI – instituições de ensino, infraestrutura de inovação, organizações produtivas e mecanismos de suporte – não se distribuem de forma aleatória entre os municípios, mas apresentam padrões consistentes de associação.

A decomposição da variância apresentada na Tabela 1 revela um resultado central: o primeiro componente principal (CP1) apresenta autovalor de 23,22 e responde por 74,92% da variância total. Trata-se de uma proporção elevada, indicando que a maior parte da heterogeneidade observada entre os municípios pode ser sintetizada por um único eixo latente. Os componentes subsequentes – CP2 (6,22%), CP3 (4,80%) e CP4 (3,24%) –, embora atendam ao critério de Kaiser, contribuem marginalmente para a variância explicada, sugerindo que capturam dimensões específicas sem alterar a estrutura dominante. Do ponto de vista estatístico, esse padrão aponta para elevada redundância informacional entre os indicadores, na medida em que múltiplas variáveis refletem um mesmo fenômeno subjacente, evidenciando a presença de um fator comum que organiza a variação dos dados.

Conceitualmente, esse resultado sugere um padrão robusto de co-ariação entre diferentes dimensões do sistema – institucionais, produtivas e tecnológicas –, indicando que esses ativos tendem a se concentrar e evoluir de forma conjunta no território. À luz da literatura sobre Sistemas Regionais de Inovação (Cooke, 2001; Asheim; Isaksen; Trippl, 2019; Garcia *et al*., 2022), essa evidência é compatível, ainda que não conclusiva, com a existência de maior densidade estrutural entre os componentes do sistema, ao indicar que capacidades institucionais, produtivas e tecnológicas não se distribuem de forma independente, mas segundo um padrão espacialmente associado.

Tabela 1 – Resultado da Análise de Componentes Principais

Componentes principais	Nome atribuído ao componente principal (*)	Autovalor	% de Explicação	Variáveis mais representativas de cada componente principal
CP1	Fator geral do SRI de Goiás	23,22	74,92%	Escola Técnica; Faculdade; Centro Uni; Universidades; Institutos de C&T; Sistema S; Parque Tecnológico; Centro de Inovação; Escritório Compartilhado; Incubadora; Aceleradora; *Hubs*; Semente; *Startup*; Empresa M; Empresa G; Consórcio; Cooperativa; Agência de Fomento; Empresa Pública (EP); Empresa de Economia Mista; Associação de Classe; Qtd. de parceiras Embrapii; Empresas de alta intensidade tecnológica; Empresas de serviços intensivos em conhecimento
CP2	Infraestrutura digital e produção tecnológica	1,92	6,22%	Acesso à internet per capita; Patentes per capita
CP3	Estrutura socioeconômica e base produtiva tecnológica	1,49	4,80%	Trabalhadores tecnológicos (%); PIB *per capita*; Nível superior
CP4	Arranjos produtivos locais	1,03	3,24%	Arranjos produtivos locais (APL)

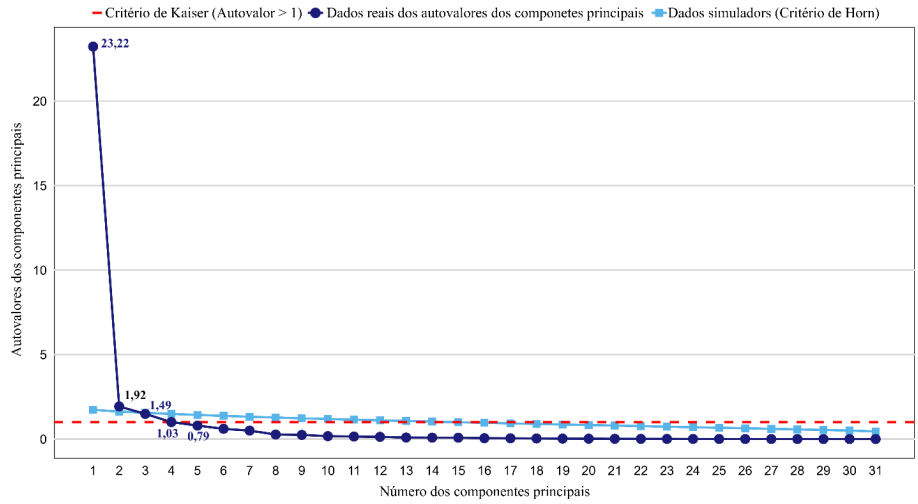
Fonte: Elaboração própria, 2026.
Notas: (*) O nome atribuído ao CP foi criado considerando as suas principais variáveis representativas.

Em contrapartida, a baixa capacidade explicativa dos componentes adicionais – associados à infraestrutura digital, à base socioeconômica e aos arranjos produtivos locais – sugere que essas dimensões operam mais como variações específicas do que como eixos estruturantes autônomos. Essa configuração é coerente com a trajetória recente de Goiás, marcada pela expansão articulada de instituições, empresas e ambientes de inovação em núcleos específicos. Ainda assim, a própria natureza da PCA impõe cautela: os resultados captam padrões de associação e coerência estrutural, mas não permitem inferir interações efetivas, fluxos de conhecimento ou mecanismos de coordenação entre agentes.

A adoção de critérios complementares ao critério de Kaiser permite qualificar com maior precisão a estrutura latente identificada na Tabela 1, evitando a superestimação do número de dimensões relevantes (Peres-Neto *et al.*, 2005). A Análise Paralela (Gráfico 1), ao comparar os autovalores observados com aqueles

esperados sob uma estrutura aleatória, indica que apenas o primeiro componente apresenta capacidade explicativa claramente superior ao acaso, enquanto o segundo supera esse limiar de forma apenas marginal.

Gráfico 1 – Análise paralela dos componentes principais



Fonte: Elaboração própria.

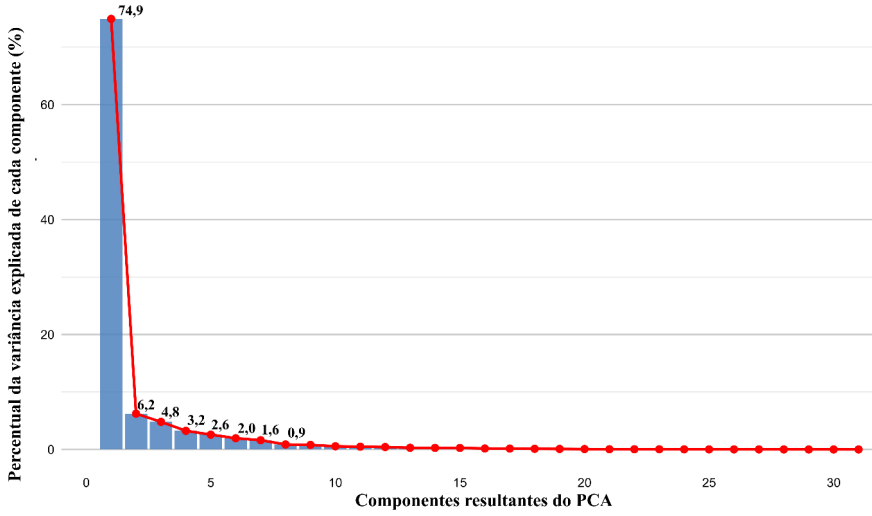
O resultado indica, de forma bastante direta, que os diferentes componentes do sistema de inovação tendem a se concentrar nos mesmos territórios. Em outras palavras, municípios que reúnem instituições de ensino e pesquisa também concentram empresas, ambientes de inovação e capacidades tecnológicas, enquanto aqueles desprovidos desses elementos tendem a apresentar ausência generalizada desses ativos. Isso sugere que o sistema não se organiza como um conjunto de dimensões independentes, mas como um feixe de capacidades que se sobrepõem espacialmente. Esse padrão é compatível com a existência de núcleos territoriais nos quais diferentes subsistemas – produtivo, científico e institucional – encontram-se colocalizados (Cooke, 2001; Asheim; Isaksen; Trippl, 2019). É importante ressaltar, contudo, que essa evidência se refere à copresença desses componentes, não permitindo inferir, por si só, a existência de interações efetivas, fluxos de conhecimento ou mecanismos de coordenação entre eles.

O critério baseado no Scree Plot (Gráfico 2) reforça a existência de uma estrutura fortemente concentrada na organização do sistema. Observa-se que a maior parte da capacidade explicativa está associada ao primeiro componente, enquanto os demais apresentam contribuições rapidamente decrescentes e próximas de

zero. Em termos substantivos, isso indica que a incorporação de componentes adicionais pouco altera a interpretação do fenômeno, sugerindo que a heterogeneidade observada entre os municípios é essencialmente capturada por um único eixo dominante – aqui interpretado como um fator geral do SRI.

Em linha com a Tabela 1, o resultado interpretado como fator geral do SRI goiano captura simultaneamente diferentes dimensões estruturais do ambiente de inovação, incluindo a base de conhecimento – representada por instituições de ensino e pesquisa –, a infraestrutura de suporte – como parques tecnológicos, incubadoras e *hubs* –, a base produtiva – composta por empresas, organizações e arranjos institucionais – e as capacidades tecnológicas associadas à inovação, como *startups*, empresas intensivas em conhecimento e parcerias com a EMBRAPII.

Gráfico 2 – *Scree Ploot* dos componentes principais



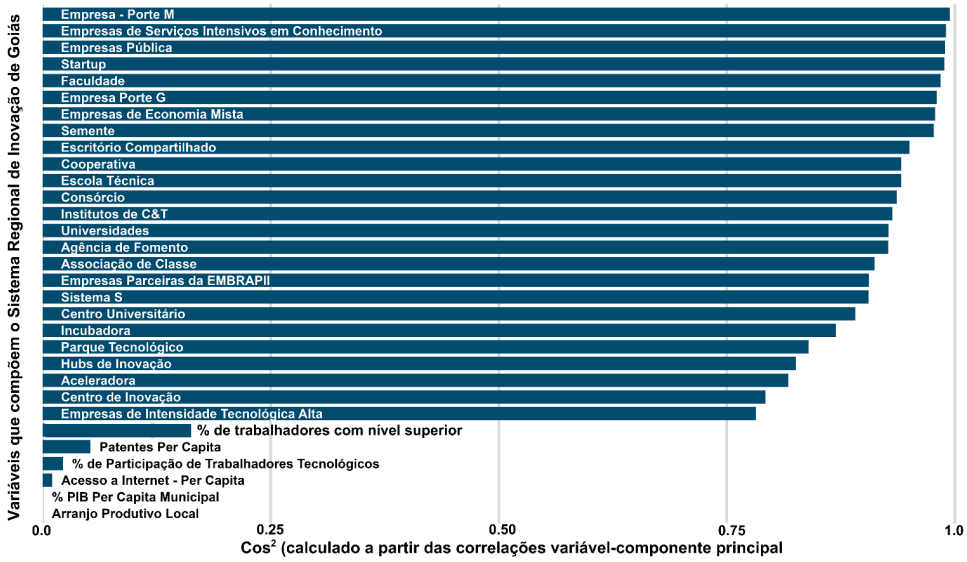
Fonte: Elaboração própria, 2026.

Em termos analíticos, isso indica que o eixo dominante não corresponde a uma dimensão específica, mas à sobreposição territorial dessas capacidades, refletindo a densidade estrutural do ambiente de inovação. Em outras palavras, municípios com maior presença de instituições de ensino tendem também a concentrar empresas, infraestrutura de inovação e atividades tecnológicas, enquanto aqueles com baixa dotação desses ativos apresentam ausência generalizada dessas capacidades. Esse padrão é consistente com a literatura de Sistemas Regionais de Inovação, segundo a qual a inovação tende a emergir da colocalização de diferentes subsistemas – produtivo, científico e institucional – em

determinados territórios (Cooke, 2001; Asheim; Isaksen; Trippl, 2019). Ainda assim, como ressaltado, essa evidência se restringe à copresença desses elementos, não permitindo inferir diretamente a existência de interações efetivas, fluxos de conhecimento ou mecanismos de coordenação entre eles.

A análise da qualidade de representação das variáveis (Cos^2), apresentada no Gráfico 3, reforça essa interpretação ao mostrar que a maioria dos indicadores apresenta elevada aderência ao eixo dominante da análise. Em particular, variáveis estruturais associadas ao ambiente institucional, produtivo e de suporte à inovação – como empresas de médio porte, empresas de serviços intensivos em conhecimento, empresas públicas e de economia mista, cooperativas, escritórios compartilhados, instituições do Sistema S (SENAI, SESI, SESC, SENAC, SENAR e SESCOOP), instituições de ensino superior e técnico, além de *hubs*, incubadoras e parques tecnológicos – registraram valores de Cos^2 próximos de 1, evidenciando excelente representação no componente principal. No mesmo sentido, indicadores vinculados à dinâmica tecnológica, como o número de empresas de alta intensidade tecnológica e as parcerias com a EMBRAPII, também apresentaram forte aderência ao CP1.

Gráfico 3 – Qualidade da representação das variáveis no componente principal 1



Fonte: Elaboração própria, 2026.

Esses resultados reforçam a interpretação de que o SRI goiano apresenta elevada densidade estrutural, na qual diferentes ativos de inovação tendem a

se concentrar de forma associada, sendo adequadamente sintetizados por um fator latente dominante que expressa a base institucional, produtiva e tecnológica da inovação no estado. Os resultados sugerem que o SRI goiano não se organiza como um conjunto de dimensões separadas, mas como um bloco territorialmente sobreposto de capacidades, que se manifesta de forma conjunta nos mesmos espaços. Em termos práticos, municípios com maior presença de instituições, empresas e infraestrutura de inovação tendem também a concentrar simultaneamente esses diferentes ativos, enquanto os demais apresentam carência generalizada dessas capacidades. Esse padrão indica que a infraestrutura científica e institucional se associa espacialmente à presença de outros componentes relevantes do sistema, conformando núcleos territoriais de maior densidade inovativa. Em síntese, trata-se de um sistema estruturalmente organizado, porém fortemente concentrado e marcado por elevada desigualdade territorial em sua distribuição.

6. Organização espacial DO SRI: concentração, *clusters* e assimetrias territoriais

A análise da dimensão espacial do SRI de Goiás permite avançar na interpretação dos resultados obtidos na seção anterior, na qual se evidenciou a existência de um eixo estrutural dominante associado à copresença de capacidades de inovação. Se, do ponto de vista estrutural, os diferentes componentes do sistema tendem a se concentrar de forma associada, a questão central passa a ser compreender como essa estrutura se distribui no território. A literatura enfatiza que a colocalização de capacidades não implica, necessariamente, difusão espacial equilibrada, sendo comum a coexistência entre núcleos densos e extensas áreas de baixa capacidade inovativa (Cooke, 2001; Asheim; Isaksen; Trippl, 2019; Garcia *et al*., 2022). É nesse contexto que a análise de autocorrelação espacial se torna relevante, ao permitir identificar padrões territoriais de concentração e associação do fenômeno captado pelo componente dominante.

A Tabela 2 apresenta os resultados do Índice Global de Moran aplicado ao fator geral do SRI (CP1), indicando a presença de autocorrelação espacial positiva e estatisticamente significativa. O valor observado de Moran's I (0,0308), superior ao esperado sob hipótese de aleatoriedade (-0,0041), associado a uma estatística Z de 2,2733 e p-valor de 0,0115, permite rejeitar a hipótese nula de ausência de dependência espacial em níveis convencionais de significância. Embora a magnitude do coeficiente seja baixa, sua significância estatística indica que a

distribuição espacial do SRI não ocorre de forma aleatória, mas segue um padrão sistemático de associação entre municípios com níveis semelhantes de densidade estrutural do ambiente de inovação.

Tabela 2 – Resultado do Índice de Moran Global

Estatística	Valor
Moran I observado	0,0308
Expectativa (I esperado)	–0,0041
Variância	0,0002350
Estatística Z	2,2733
p-valor	0,0115

Fonte: Elaboração própria, 2026.

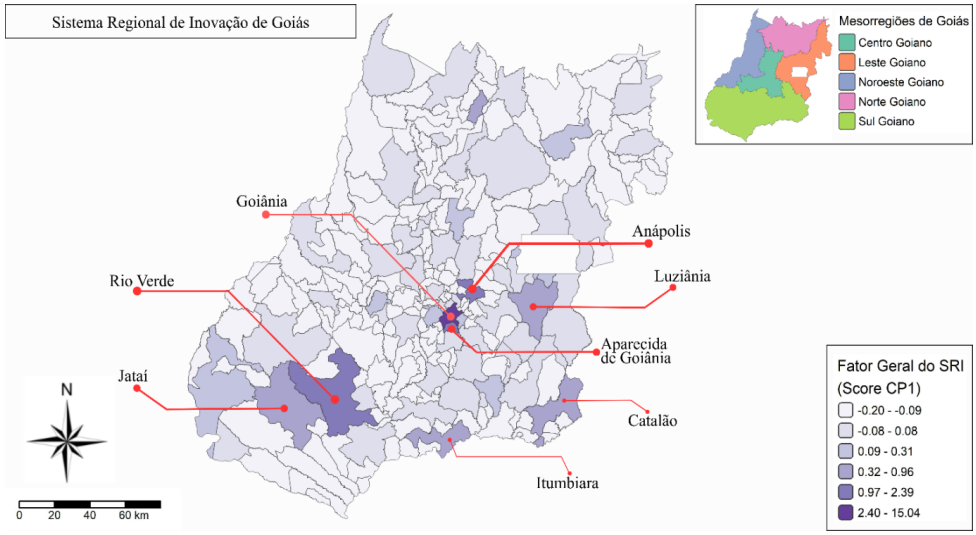
Esse resultado sugere a existência de padrões espaciais de associação entre municípios, nos quais áreas com maior (ou menor) densidade de infraestrutura e ativos de inovação tendem a se agrupar territorialmente. Assim, o fator geral do SRI (CP1) demonstra não apenas consistência estatística, mas também relevância espacial, reforçando sua adequação como variável sintética para a análise da organização territorial da inovação em Goiás. Do ponto de vista analítico, esse resultado deve ser interpretado com cautela. O Moran Global não informa o nível absoluto das capacidades inovativas, nem distingue entre *clusters* de alta ou baixa densidade estrutural, indicando apenas que municípios com valores semelhantes tendem a se localizar próximos entre si. Ainda assim, sua significância é suficiente para sustentar que o SRI goiano apresenta uma estrutura espacial organizada, na qual a distribuição dessas capacidades não ocorre de forma aleatória. Esse padrão é consistente com a literatura que associa a inovação à proximidade geográfica e à formação de aglomerações territoriais, contextos nos quais a concentração de atores e ativos pode favorecer externalidades de conhecimento e maior potencial de articulação entre agentes (Jensen *et al*., 2007; Araújo; Garcia, 2019).

O resultado do Índice Global de Moran é ilustrado na Figura 1, que apresenta a distribuição espacial do fator geral do SRI de Goiás. A representação cartográfica reforça a presença de uma estrutura espacial concentrada e hierarquizada, marcada pela existência de núcleos de maior densidade inovativa. O principal núcleo localiza-se na região central do estado, articulado em torno de Goiânia, Anápolis e Aparecida de Goiânia, onde se observa a maior concentração simultânea de instituições, empresas e infraestrutura de inovação, em consonância

com as evidências recentes de transformação produtiva e consolidação institucional da infraestrutura de CT&I discutidas na Seção 2.

Esse padrão se estende, de forma mais localizada, a outros polos regionais, como o Sudoeste – com destaque para Rio Verde e Jataí – associado ao dinamismo do complexo agroindustrial, e o Sudeste – com Catalão e Itumbiara – vinculado a atividades industriais e logísticas estratégicas. Também se observa desempenho relativamente elevado em municípios sob influência de centros externos ao estado, como Luziânia, cuja proximidade com o Distrito Federal parece associar-se a efeitos de transbordamento territorial. Em conjunto, esses resultados indicam que as capacidades inovativas tendem a se organizar em torno de áreas já dotadas de maior densidade econômica e institucional. A literatura interpreta esse padrão a partir do caráter cumulativo e contextual da inovação, no qual a presença prévia de ativos econômicos, institucionais e cognitivos condiciona a formação de novas capacidades.

Figura 1 – Mapa do fator geral do SRI de Goiás



Fonte: Elaboração própria, 2026.

Em termos de SRI, regiões com maior densidade econômica e institucional tendem a concentrar atividades inovativas porque reúnem, simultaneamente, base produtiva diversificada, oferta de capital humano qualificado, infraestrutura de conhecimento e condições mais favoráveis à articulação entre agentes, conformando ambientes propícios ao aprendizado e à geração de capacidades inovativas (Cooke, 2001; Asheim; Isaksen; Trippl, 2019). Esse processo é

reforçado por efeitos de aglomeração e retornos crescentes, nos quais a proximidade entre empresas, universidades e instituições pode favorecer externalidades de conhecimento – especialmente tácito – e ampliar o potencial de coordenação, gerando trajetórias cumulativas de desenvolvimento (Jensen *et al*., 2007; Araújo; Garcia, 2019). Como resultado, áreas já mais estruturadas tendem a atrair novos investimentos, talentos e organizações, aprofundando a concentração das capacidades inovativas, enquanto regiões com menor densidade enfrentam maiores dificuldades para iniciar ou sustentar esse processo, reproduzindo padrões de desigualdade territorial.

Em contraste, a maior parte do território goiano – especialmente as regiões Norte e Nordeste – apresenta baixos níveis do fator geral do SRI, revelando uma estrutura marcada pela ampla dispersão de municípios com reduzida presença de ativos de inovação. Esse padrão reforça que a dinâmica territorial do sistema não se difunde de forma homogênea, permanecendo restrita a poucos polos e configurando uma geografia de forte assimetria espacial. Em termos analíticos, a Figura 1 sugere que o SRI goiano combina núcleos relativamente adensados com extensas áreas rarefeitas, nas quais a baixa densidade institucional, produtiva e tecnológica restringe a formação de capacidades inovativas. Em síntese, a inovação em Goiás não se distribui de forma ampla no território, mas permanece concentrada em poucos centros, condicionando tanto o alcance quanto os limites de sua dinâmica inovativa.

No Sudeste do estado, destacam-se os municípios de Catalão e Itumbiara, que emergem como polos industriais relevantes, ancorados em atividades dos setores alimentício, metalmecânico, automotivo e logístico, além de contarem com infraestrutura energética estratégica (Lima, 2015; IBGE, 2023). O desempenho relativamente elevado desses municípios também parece relacionar-se à sua posição estratégica na rede logística, marcada pela integração aos eixos rodoviários BR-050 e BR-452 e à Ferrovia Centro-Atlântica (Lima, 2015), bem como à ocorrência do chamado efeito de borda (Almeida, 2012), segundo o qual unidades territoriais próximas aos limites da área de estudo podem apresentar correlação espacial com regiões externas – neste caso, com o estado de Minas Gerais. Esse mesmo mecanismo pode estar associado ao desempenho de Luziânia, inserido na área de influência do Distrito Federal e com resultados superiores à média estadual, possivelmente relacionados a efeitos de transbordamento territorial decorrentes da proximidade com Brasília.

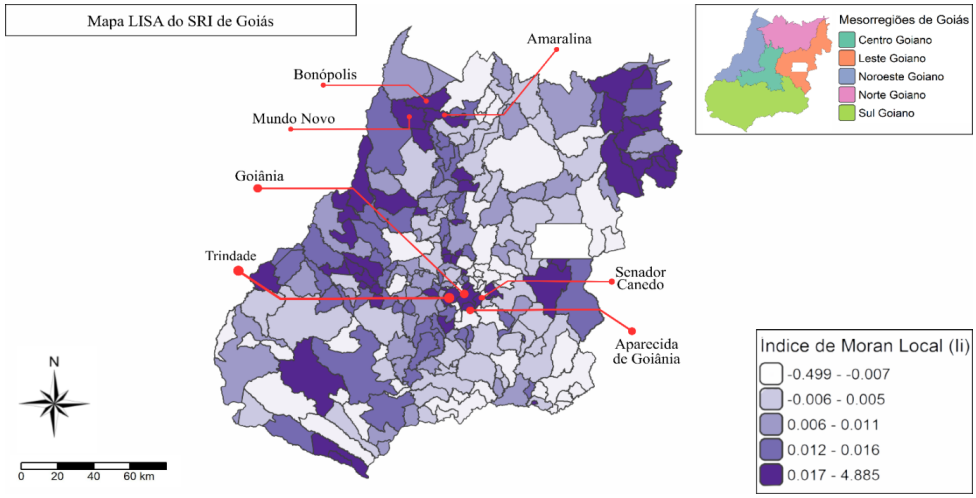
Em contraste, grande parte dos municípios das regiões Norte e Nordeste goiano permanece nas faixas inferiores do índice, evidenciando fragilidades estruturais, baixa densidade institucional e limitada inserção em ambientes

formais de inovação. O padrão espacial observado é consistente com a presença de autocorrelação espacial positiva, marcada pela concentração de elevados níveis do fator sintético em eixos metropolitanos e agroindustriais, coexistindo com extensas áreas periféricas caracterizadas por baixa complexidade produtiva e reduzida densidade de capacidades inovativas.

Do ponto de vista econômico, os resultados aludem à existência de um SRI assimétrico e territorialmente concentrado, no qual poucos centros polarizadores estruturam a dinâmica estadual, enquanto amplas regiões apresentam baixa densidade de capacidades inovativas. A distribuição espacial observada sugere limitada capilaridade territorial dos ativos de inovação, configurando núcleos de elevada densidade estrutural cercados por extensas áreas rarefeitas. Esse cenário reforça a necessidade de estratégias regionais integradas voltadas à ampliação da base institucional, produtiva e tecnológica em regiões periféricas, reduzindo a dependência de poucos polos dinâmicos e promovendo maior equilíbrio territorial.

A Figura 2 apresenta o Índice de Moran Local (LISA) espacializado, permitindo detalhar como o SRI se organiza no território ao identificar padrões locais de associação entre municípios que não são captados pela análise global (Figura 1). Enquanto o Índice Global de Moran indica apenas a existência de autocorrelação espacial – isto é, que municípios com níveis semelhantes de capacidades inovativas tendem a se localizar próximos –, o LISA revela onde e sob quais configurações esse padrão se manifesta.

Figura 2 – Mapa do Índice de Moran Local (LISA) do SRI de Goiás



Fonte: Elaboração própria, 2026.

Em termos práticos, dependência espacial significa que o nível de desenvolvimento estrutural do SRI em um município está associado ao padrão observado em sua vizinhança, evidenciando formas específicas de agrupamento territorial. Com isso, a análise avança ao distinguir áreas de concentração de capacidades – municípios de elevada densidade inovativa cercados por outros de perfil semelhante –, áreas de fragilidade persistente – municípios de baixa densidade cercados por vizinhos igualmente rarefeitos – e situações intermediárias, nas quais a proximidade geográfica não se traduz em padrões convergentes. Assim, o LISA adiciona uma dimensão essencial à interpretação: não apenas sugere que o sistema apresenta organização espacial, mas revela sua geografia interna, permitindo identificar núcleos de concentração e os limites de sua capilaridade territorial.

É importante ressaltar que a interpretação dos resultados do LISA requer cautela, sobretudo quanto ao significado da autocorrelação espacial positiva. Esse tipo de associação não implica, necessariamente, elevado dinamismo inovativo, mas apenas indica que municípios vizinhos apresentam valores semelhantes do indicador analisado. Assim, a autocorrelação positiva pode refletir tanto a formação de *clusters* territorialmente densos, com elevada concentração de capacidades inovativas, quanto a persistência espacial de municípios estruturalmente frágeis.

Nesse sentido, os resultados da Figura 2 indicam, na região metropolitana, a presença de associação espacial positiva entre municípios como Goiânia, Aparecida de Goiânia, Senador Canedo e Trindade, caracterizando um *cluster* Alto-Alto, marcado pela elevada densidade de capacidades inovativas e pela proximidade entre municípios estruturalmente semelhantes. Em contraste, padrões análogos de associação positiva são observados em áreas do Norte e Nordeste goiano, onde municípios vizinhos, como Amaralina, Bonópolis e Mundo Novo, compartilham baixos níveis do fator geral do SRI, configurando *clusters* Baixo-Baixo caracterizados por rarefação estrutural e limitada presença de ativos de inovação.

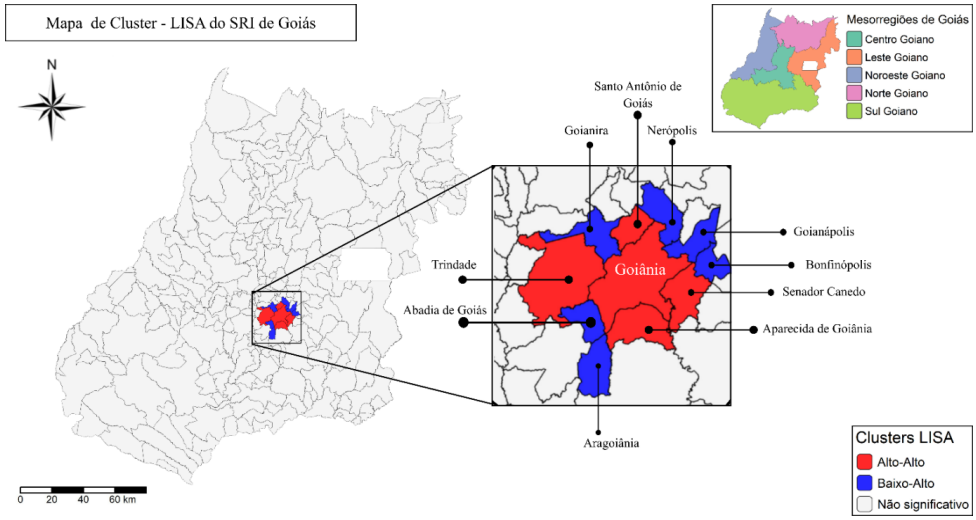
O Mapa de *Clusters* do LISA (Figura 3), que considera apenas os resultados estatisticamente significativos no nível de 5% ($p < 0{,}05$), confirma o padrão de forte concentração territorial do SRI goiano. Observa-se a formação de um núcleo central de inovação, com destaque para Goiânia e municípios contíguos, evidenciando um *cluster* do tipo Alto-Alto. Esse agrupamento indica a presença de municípios com elevada densidade de capacidades inovativas cercados por vizinhos estruturalmente semelhantes, revelando uma configuração territorial marcada pela concentração espacial de infraestrutura, instituições e ativos produtivos associados à inovação.

Por outro lado, identificam-se municípios classificados como Baixo-Alto na área de influência direta da região metropolitana, os quais, apesar da proximidade geográfica com o principal núcleo de inovação do estado, apresentam baixa densidade estrutural de capacidades inovativas em contraste com sua vizinhança imediata. Esse resultado evidencia que a proximidade geográfica, isoladamente, não é suficiente para promover convergência territorial de capacidades, sugerindo a relevância de outras formas de proximidade – cognitiva, organizacional, institucional e social – destacadas pela literatura como condicionantes dos processos de inovação.

Nesse contexto, os municípios pertencentes ao *cluster* Alto-Alto configuram ambientes territorialmente mais densos em capacidades institucionais, produtivas e tecnológicas, o que, em termos teóricos, pode favorecer maior potencial de articulação entre agentes e condições mais propícias à circulação de conhecimento. Em contrapartida, a forte concentração espacial dessas capacidades aprofunda as assimetrias territoriais do sistema, ampliando a distância entre os ambientes mais estruturados de inovação e a realidade de municípios periféricos, marcados por menor densidade institucional e limitada inserção em ecossistemas inovativos.

Paralelamente, a proximidade organizacional em Goiás manifesta-se por meio de iniciativas como o Circuito de Inovação, conduzido pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação em parceria com o *Hub* Goiás, que opera em rede com instituições como os Institutos Senai de Inovação, o Sebrae e o Centro de Excelência em Inteligência Artificial (CEIA). Essas iniciativas evidenciam esforços de articulação entre governo, Academia – com destaque para a UFG – e setor produtivo, aproximando-se da lógica da quádrupla hélice. Ainda assim, persistem fragilidades relacionais e institucionais, marcadas pela limitada capilaridade dessas conexões e pela ocorrência de iniciativas ainda relativamente isoladas, o que restringe seu alcance territorial (Lemos, 2025). De forma complementar, a proximidade institucional, apesar dos avanços no arcabouço legal estadual, ainda enfrenta desafios associados à fragmentação institucional, exigindo maior clareza de papéis, definição de rotinas de cooperação e estabelecimento de metas compartilhadas, de modo a consolidar uma governança mais articulada entre as escalas estadual e sub-regional.

Figura 3 – Mapa de *cluster* LISA – SRI de Goiás



Fonte: Elaboração própria, 2026.

Por fim, a predominância de municípios classificados como "não significativos" no mapa indica que, embora existam variações nos níveis do SRI, essas diferenças não se organizam, na maior parte do território, em padrões espaciais locais estatisticamente robustos. Em termos analíticos, esse resultado sugere um sistema regional de inovação marcado por elevada concentração espacial e limitada capilaridade territorial das capacidades inovativas, reforçando a persistência de assimetrias regionais e os desafios associados à construção de um SRI territorialmente mais equilibrado no estado de Goiás.

7. Considerações finais

A análise desenvolvida ao longo do capítulo permite estabelecer um diagnóstico consistente sobre a natureza do Sistema Regional de Inovação de Goiás. Os resultados indicam que o estado não se caracteriza pela ausência de capacidades inovativas, mas por sua distribuição desigual entre os municípios. De um lado, a evidência empírica revela a existência de uma base estrutural relativamente densa, na qual instituições de ensino e pesquisa, empresas, infraestrutura de inovação e instrumentos de política tendem a se manifestar de forma associada, configurando um padrão de colocalização e sobreposição territorial de capacidades. De outro, essa estrutura apresenta forte concentração espacial em poucos

núcleos, com destaque para a região central do estado – particularmente no eixo Goiânia-Anápolis-Aparecida de Goiânia –, coexistindo com extensas áreas marcadas por rarefação institucional, produtiva e tecnológica.

Esse padrão permite qualificar o SRI goiano como um sistema estruturalmente organizado, porém territorialmente concentrado e incompleto. A inovação não se distribui de forma ampla, permanecendo ancorada em núcleos densos de capacidades, com limitada capilaridade espacial sobre o conjunto do estado. Em termos teóricos, isso implica reconhecer que a simples coexistência de ativos não é suficiente para caracterizar um sistema regional de inovação plenamente consolidado. Mais do que a presença de capacidades, a literatura enfatiza a importância de mecanismos de articulação, coordenação e aprendizagem entre os diferentes componentes do sistema, bem como de maior capilaridade territorial dessas capacidades. No caso goiano, embora a copresença estrutural desses elementos seja evidente, persistem assimetrias espaciais e fragilidades relacionais que limitam a consolidação de um ambiente inovativo mais densamente articulado e territorialmente equilibrado.

A interpretação desse resultado encontra respaldo na literatura ao indicar que a inovação tende a se concentrar em regiões já dotadas de maior densidade econômica e institucional, onde efeitos cumulativos, proximidade e economias de aglomeração favorecem a formação de ambientes mais dinâmicos. No entanto, o caso analisado evidencia que a proximidade geográfica, por si só, não é suficiente para promover maior capilaridade territorial dessas capacidades, apontando para a relevância de outras dimensões de proximidade – cognitiva, organizacional, institucional e social – ainda pouco desenvolvidas no estado. Essa combinação ajuda a explicar por que a estrutura observada se configura como um sistema parcial, no qual núcleos mais densos coexistem com regiões rarefeitas, sem que se consolidem mecanismos mais amplos de articulação territorial.

As implicações desse diagnóstico são diretas para a formulação de políticas públicas. O principal desafio não está na criação isolada de novos ativos de inovação, mas na construção de mecanismos capazes de ampliar a base territorial do sistema. Isso envolve, de um lado, o fortalecimento das capacidades de articulação nos núcleos já consolidados, em particular na região central, onde instituições como aUFG desempenham papel estruturante na formação de capital humano, na produção de conhecimento e na aproximação com o setor produtivo. Nesse mesmo núcleo, iniciativas como o CEIA, credenciado pela EMBRAPII, e o *Hub* Goiás reforçam a presença de uma infraestrutura de inovação mais avançada, ainda fortemente concentrada. Nesse contexto, as políticas públicas devem priorizar instrumentos que estimulem maior cooperação

entre universidade, empresas e instituições de suporte, buscando ampliar o alcance territorial dessa base já existente e reduzir as assimetrias espaciais que marcam o sistema de inovação goiano.

De outro lado, o diagnóstico evidencia a necessidade de estratégias diferenciadas para regiões com menor densidade estrutural. Nos polos produtivos do Sudoeste e Sudeste, associados ao agronegócio e à indústria, as políticas devem orientar-se à diversificação produtiva a partir das trajetórias já existentes, ampliando a complexidade tecnológica dessas atividades. Já nas regiões marcadas por baixa presença de ativos – especialmente no Norte e Nordeste do estado –, a prioridade deve recair sobre a formação de capacidades básicas, incluindo a interiorização do ensino superior, o fortalecimento da extensão tecnológica e a inserção em redes intermunicipais de conhecimento. Em todos os casos, os resultados indicam que a ampliação da base territorial da inovação não decorre automaticamente da proximidade geográfica, exigindo políticas capazes de fortalecer conexões institucionais e organizacionais entre territórios, ampliar o acesso a capacidades estratégicas e reduzir barreiras à articulação regional.

Do ponto de vista das limitações, o capítulo permanece no plano estrutural e descritivo-analítico, não avançando na identificação de relações causais nem na observação direta dos mecanismos que sustentam o funcionamento do sistema. Não foi possível captar empiricamente formas de articulação entre agentes – como interações universidade-empresa, redes de cooperação ou coordenação institucional –, tampouco identificar os canais específicos de disseminação territorial de capacidades e conhecimento. Além disso, a utilização de indicadores agregados capta padrões gerais de organização espacial, mas não apreende a qualidade das interações nem as dinâmicas microeconômicas subjacentes aos processos inovativos.

Essas limitações abrem uma agenda de pesquisa relevante. Avanços futuros devem incorporar a dimensão relacional dos sistemas de inovação, explorando redes de colaboração, fluxos de conhecimento e instrumentos de política capazes de captar interações efetivas entre agentes. Em termos mais amplos, permanece em aberto a questão central que atravessa este capítulo: em quais condições um conjunto concentrado de capacidades, ancorado em instituições como a UFG e em polos produtivos específicos, pode ampliar sua capilaridade territorial e consolidar mecanismos mais densos de articulação regional? A resposta depende não apenas da existência de ativos, mas da construção de arranjos institucionais, organizacionais e cognitivos capazes de aproximar territórios, reduzir assimetrias e sustentar trajetórias mais amplas de desenvolvimento inovativo.

Referências

ALMEIDA, E. *Econometria espacial aplicada*. Campinas: Editora Alínea, 2012.

ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES . *Painel de Dados da Anatel de 2024*. Brasília: 2024. Disponível em: ‹https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/meu-municipio/indice-brasileiro-de-conectividade›. Acesso em: 25 nov. 2025.

ARAÚJO, V. C. *Dimensão local da inovação no Brasil*: determinantes e efeitos de proximidade. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, University of São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: ‹https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-21102014-112745/pt-br.php›. Acesso em: 14 nov. 2025.

ARAÚJO, V. C.; GARCÍA, R. Determinantes e dependência espacial da inovação nas regiões brasileiras: evidências a partir de um Modelo Tobit Espacial. *Nova economia*, v. 29, n. 2, p. 375-400, 2019.

ASHEIM, B. T. GERTLER, M. S. The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. *In:* FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005. cap. 11. p. 291-317.

ASHEIM, B. T.; ISAKSEN, A.; TRIPPL M. *Regional Innovation System*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing, 2019.

BENELI, D. S.; CARVALHO, S. A. D.; FURTADO, A. T. Indicador composto estadual de inovação (ICEI): uma metodologia para avaliação de sistemas regionais de inovação. *Revista Nova Economia*, Campinas, v. 32, n. 2, p. 1-35, 2022.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Sistema de Informações Georreferenciadas. Brasília, 2024. Disponível em: ‹https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/›. 2020. Acesso em: 15 fev. 2026.

CASTRO, M. J,; TAPAJÓS, S. R.; BIACHINI, I. M. E.; NETO, J. A. C.; MENEZES, D. A.; SANTOS, J. A. B. Atores e agentes de difusão da inovação em Sergipe: caracterização do seu Sistema Regional de Inovação. *Revista Espacios*, v. 32, p. 6-16, 2017.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. 'Mode 3' and' Quadruple Helix': Toward a 21st Century Fractal Innovation Ecosystem. *International Journal of Technology Management*, v. 46, n. 3-4, 2009.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Índice de inovação dos estados 2025. Fortaleza, 2025. Disponível em: ‹https://www.observatorio.ind.br/wp-content/uploads/2022/02/Indice-de-Inovacao-dos-Estados-2025.pdf›. Acesso em; 15 fev. 2026.

CRFGO – CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO ESTADO DE GOIÁS. *Goiás consolida posição como 2º maior polo farmacêutico do país com ajuda de Anápolis e novo investimento*. Goiânia, 2026. Disponível em: ‹https://crfgo.org.br/noticia/id/1136/noticia-titulo/goias-consolida-posicao-como-2-maior-polo-farmaceutico-do-pais-com-ajuda-de-anapolis-e-novo-investimento›. Acesso em: 14 abr. 2026.

COOKE, P. Dependent Development in UK Regions with Particular Reference to Wales. *Progress in Planning*, v. 15. p. 1-62, 1980.

COOKE, P. Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe. *Geoforum*. v. 23, n. 3, p. 365-382, 1992.

COOKE, P. *Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy*. Oxford, Oxford University Press, , v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.

DOLOREUX, D. What we Should Know about Regional Systems of Innovation. *Technology in Society*, v. 24, n. 3, p. 243-263, 2002.

DOSI, G. Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of The Determinants and Directions of Technical Change. *Research Policy*, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL (EMBRAPII). Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial. *Painel de Dados*. Brasília, 2022. Disponível em: ‹https://embrapii.org.br/power-bi/›. Acesso em: 15 nov. 2025.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. *Manual de análise multivariada de dados*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FREEMAN, C. Technical Innovation, Diffusion, and Long Cycles of Economic Development. *The Long-Wave Debate*. Springer, Berlin, 1987a.

FREEMAN, C. *Technology Policy and Economic Performance*: Lessons from Japan. Pinter Publish, London, 1987b.

GARCIA, A. C.; BITTENCOURT, P. F. Sistema Regional de Inovação Catarinense: determinantes de seu desempenho. *Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional*, v. 9, n. 1, p. 197-230, 2021.

GARCIA, R. C.; SERRA, M. A.; MASCARINI, S.; BASTOS, L. S.; MACEDO, R. Revisitando os Sistemas Regionais de Inovação: teoria, prática, políticas e agenda para o Brasil. *Nova Economia*, v. 32, n. 3, p. 617-645, 2022.

GROCHOWICZ, P. H. S.; LÉLIS, E. C. *Startups* e ecossistema de inovação: uma análise no Paraná. *Revista Dellos*, v. 17, n. 62, p. e3041, 2024.

OLLANDERS, H.; ES-SADKI, N. *Regional Innovation Scoreboard 2023*: Methodology Report. Brussels: European Commission, 2023. 33 p. Disponível em: ‹https://researchandinnovation.ec.europa.eu/system/files/2023-07/ec_rtd_ris-2023-methodology-report.pdf›. Acesso em: 13 fev. 2026.

HONGYU, K., SANDANIELO, V. L. M.: OLIVEIRA, G. J. O. J. Análise de componentes principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. *Engineering and Science*, v. 5, n. 1, 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2022*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/22827-censo-demografico-2022.html›. Acesso em: 2 jun. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produto Interno Bruto dos Municípios*: 2023. Brasília, 2025. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html›. Acesso em: 2 jun. 2025.

JENSEN, M. B.; JOHNSON, B.; LORENZ, E.; LUNDVALL, B. A. Forms of Knowledge and Modes of Innovation. *Research Policy*, v. 36, n. 5, p. 680-693, 2007.

LEMOS, J. C. C. *Mapeamento do ecossistema goiano de inovação*: mapeamento em movimento. Goiânia, Ed. dos Autores, v. 1. 2025.

LIMA, V. B. *A espacialidade da indústria em Goiás*: a nova "marcha para o oeste" – o exemplo de Catalão. 2015. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em: ‹https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/56e9177f-765e-4d09-859c-9bd6ce518c26›. Acesso em: 14 nov. 2025.

LUNDVALL, B. A. *National Systems of Innovation:* Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publisher, 1992.

MACHADO, H. O.; FEITOSA, A. S.; MENEZES, D. A. M. ; FERREIRA, A. V. O. ; CHAYM, C. D.; BUARQUE, B,; SOUSA, E. A.; NETO, R. B. S. Mapeamento de atores do ecossistema de inovação da cidade de Timon – Maranhão e suas potencialidades. *Revista Gestão e Secretariado*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 995-1.011, 2024.

MARCELLINO, I. S.; AVANCI, V. L.; BRITTO, J. O Sistema Regional de Inovação fluminense: características, desafios e potencialidades. *Cadernos do Desenvolvimento fluminense*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 153-187, 2013.

MULLER, E.; DOLOREUX, D.; HERAUD, J. A.; JAPPE, A.; ZENKER, A. Regional Innovation Capacities in New Member States: A Typology. *Journal of European Integration*, Londres, v. 30, n. 5, p. 653-669, 2008.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *Manual de Oslo 2018*: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. OECD Publishing, Paris: 2018. Disponível em: ‹https://www.oecd.org/en/publ-ications/oslo-manual-2018_9789264304604-en.html›. Acesso em: 2 maio 2025.

OPENSENSE. *Hub Digital de Inovação*. São José dos Campos: OpenSense, 2024. Disponível em: ‹https://opensense.com.br/›. Acesso em: 14 nov. 2025.

PERES NETO, P. R.; JACKSON, D. A.; SOMERS, K. M. How Many Principal Components? Stopping Rules for Determining the Number of Non-Trivial Axes Revisited. 2024. *Computacional Statistics & Data Analysis*, Toronto, v. 49, p. 974-997, 2004. Disponível em: ‹https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167947304002014›. Acesso em: 6 dez. 2025.

RAIS – RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS–. *Bases estatísticas RAIS*. Brasília, 2022. Disponível em: ‹http://bi.mte.gov.br/bgcaged/inicial.php›. Acesso em: 3 nov. 2025.

RODRIGUES, L. C. ; MONTENEGRO, R. L G.; GONÇALVES, E. Sistema Regional de Inovação: uma análise sobre as configurações científicas e tecnológicas de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, v. 20, n. 1, p. 25-55, 2026.

ROLIM, C. É possível a existência de sistemas regionais de inovação em países subdesenvolvidos? *Revista de Economia*, v. 29, 2003.

SEDI. *Mapeamento do ecossistema goiano de inovação*. Goiânia: SEDI, 2022.

SILVA NETO, W. A.; CUNHA, C. A.; FIGUEIREDO, A. M. R. Eixo I – Diagnóstico Econômico. *In:* SILVA NETO, W. A.; LIMA, L. O. (Org.). *Diagnóstico econômico e social regionalizado do estado de Goiás*. Goiânia, Ed. dos Autores, 2025.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. K. Inovação e conhecimento: indicadores regionalizados e aplicação a São Paulo. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 323-356, 2006.

CAPÍTULO

23

Sistema de Inovação Agrícola e a interação universidade-empresa em Mato Grosso: estrutura e estudo de caso em bioinsumos

Carla Cristina Rosa de Almeida
Priscila Gomes de Castro
Rodrigo Milano de Lucena

1. Introdução

A capacidade de gerar e aplicar conhecimento científico e tecnológico é um dos principais determinantes da renda dos países e do hiato entre economias desenvolvidas e em desenvolvimento, sendo moldada pelas interações entre os atores que produzem, difundem e utilizam o conhecimento. Empresas, instituições científicas e tecnológicas (ICT) e governos, articulados aos arcabouços regulatório, legal e financeiro, conformam o que a literatura neo-schumpeteriana denomina sistema nacional de inovação (SNI) (Arocena; Sutz, 2005).

A difusão tecnológica em diferentes localidades dá origem aos conceitos de sistema regional, estadual ou local de inovação, uma vez que o ambiente condiciona a geração, difusão e transferência de informações entre agentes conforme trajetórias tecnológicas próprias. O SNI brasileiro caracteriza-se pela imaturidade, com vínculos parciais entre firmas e instituições de pesquisa, desigualdade espacial na infraestrutura de CT&I (Suzigan; Albuquerque, 2011) e, em Mato Grosso, persiste a fraca conexão entre IES e setor empresarial, explicada pela baixa demanda tecnológica das firmas, pela estrutura produtiva concentrada no agronegócio, pela descontinuidade das políticas de CT&I e pela maturidade incipiente da pós-graduação (Almeida *et al*., 2011; Villela; Almeida, 2012).

Nas últimas décadas, o estado avançou em políticas públicas de CT&I e registrou expressivo crescimento econômico, impulsionado pelo agronegócio – mas permanece em aberto se esses avanços foram suficientes para promover mudanças estruturais no sistema estadual de inovação. Nesse contexto, este estudo objetiva descrever e analisar o sistema estadual de inovação de Mato Grosso, examinando, por meio do estudo de caso da transferência tecnológica da tecnologia Panta da UFMT para o setor produtivo de bioinsumos, as potencialidades e os limites da interação universidade-empresa como vetor de inovação aplicada ao agronegócio.

O trabalho parte de duas hipóteses centrais. A primeira é a de que as principais sinergias do sistema de inovação de Mato Grosso concentram-se no setor agrícola (Almeida *et al*., 2017), dado que a oferta de tecnologia agropecuária – inicialmente liderada pela Embrapa –, as políticas públicas de apoio e uma estrutura produtiva intensiva, orientada ao mercado internacional e com elevada demanda por inovação, conformaram uma trajetória específica de desenvolvimento tecnológico setorial (Vieira Filho *et al*., 2009). A segunda hipótese é a de que a interação entre ICTs e empresas não é linear: se as ICTs contribuem com formação de recursos humanos e geração de conhecimento, as empresas atuam ativamente no direcionamento de pesquisas aplicadas e na efetivação da transferência tecnológica – dimensão central do estudo de caso aqui apresentado.

A escolha da UFMT como *lócus* do estudo de caso justifica-se por sua preponderância nos indicadores estaduais de CT&I e por ter sido pioneira na implantação de um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) no estado, o Escritório de Inovação Tecnológica (EIT). O caso analisado – a transferência da tecnologia Panta – é o único contrato de transferência tecnológica da instituição, firmado com a empresa Geoclean Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda., em 2020. Do ponto de vista econômico, a tecnologia está inserida em mercado em rápida expansão, visto que o segmento de bioinsumos apresentou crescimento médio no Brasil de 22% ao ano nos últimos três anos – quatro vezes a média global –, alcançando cerca de 26% da área plantada na safra 2024/2025. Assim, trata-se de interação universidade-empresa em setor emergente, especialmente relevante em Mato Grosso, responsável por 34% do consumo nacional de bioinsumos agrícolas e líder no *ranking* nacional (CropLife, 2025).

Para tanto, além desta introdução, o trabalho apresenta na seção 2 o referencial teórico-analítico fundamentado na abordagem neo-schumpeteriana e especificidades do sistema agrícola de inovação. Na seção 3, expõe a metodologia do estudo; em seguida, na seção 4, analisa o sistema estadual de inovação; enquanto discute na seção 5 os resultados do estudo de caso da interação relevante, apoiado

em pesquisa documental e entrevistas em profundidade; por fim, na seção 6, sistematiza as considerações finais.

2. Sistemas de inovação, inovação agrícola e propriedade intelectual: fundamentos teórico-analíticos

O tratamento teórico-analítico neo-schumpeteriano afirma que o processo inovativo depende dos fluxos de informação que geram *spillovers* de conhecimento, aprimoram processos e produtos e reduzem a incerteza associada à inovação (Sbicca; Pelaez, 2006). A capacidade de apropriação desses fluxos varia entre agentes conforme sua capacitação organizacional e o ambiente em que se inserem, gerando assimetrias tecnológicas persistentes entre firmas e, em escala agregada, entre países. Esse ambiente, composto por pelos atores que atuam na inovação (ICTs, empresas e governos) e pelos arcabouços regulatório, legal e financeiro que regem suas interações, estrutura-se institucionalmente no que a teoria neo-schumpeteriana intitula como sistema nacional de inovação (SNI) (Nelson; Rosenberg, 1993).

O modelo da Tríplice Hélice complementa o conceito de SNI ao enfatizar as interações dinâmicas entre ICTs, empresas e governo como motores da inovação. Em estágios mais avançados de desenvolvimento, cada esfera extrapola seu papel original: as universidades tornam-se agentes ativos do desenvolvimento econômico, "universidade empreendedora"; as empresas produzem e disseminam conhecimento e os governos atuam como indutores de capital e articuladores do ecossistema inovativo, para além da função regulatória (Etzkowitz; Zhou, 2017). A efetividade das políticas de inovação resulta, assim, cada vez mais da interação entre esses agentes do que de intervenções estatais verticais.

A literatura mais recente tem avançado da noção tradicional para abordagens mais específicas, entre as quais se destacam os sistemas setoriais de inovação, como os Sistemas de Inovação Agrícola (SIA). Diferentemente das abordagens lineares de difusão tecnológica, os SIAs enfatizam a natureza interativa, multidimensional e institucionalmente enraizada da inovação no setor agrícola, incorporando não apenas organizações de pesquisa e empresas, mas também produtores, organizações intermediárias, políticas públicas e marcos regulatórios específicos (Klerkx; Van Mierlo; Leeuwis, 2012).

O SNI brasileiro enquadra-se na condição de imaturidade, caracterizado por vínculos parciais entre firmas e ICTs, com intensidade de interação

universidade-empresa que varia segundo a área do conhecimento e o setor produtivo (Suzigan; Albuquerque, 2011). No plano subnacional, os sistemas regionais e estaduais de CT&I – embora integrados ao sistema regional e nacional – são moldados por configurações específicas de fluxos de informação entre agentes locais, gerando trajetórias de desenvolvimento tecnológico próprias e diferenciadas. O sistema de inovação da região Centro-Oeste e, particularmente, no estado de Mato Grosso, também é marcado por baixa intensidade nas interações ICTs e setor produtivo. Esse quadro resultante da combinação de fatores estruturais, como a constituição recente das infraestruturas de ensino e pesquisa, a especialização produtiva em *commodities* de baixo valor agregado e uma estrutura empresarial que historicamente não prioriza investimentos em atividades inovativas (Almeida *et al*., 2011; Villela; Almeida, 2012).

Uma exceção relevante no quadro geral de imaturidade do SNI brasileiro é o sistema setorial de inovação agrícola, um dos segmentos mais estruturados do sistema nacional, caracterizado por forte coordenação institucional e significativa capacidade de geração de conhecimento adaptado às condições tropicais (Buainain, Cavalcante Filho, Consoline, 2021). Suas raízes remontam ao final do século XIX, com o surgimento das primeiras escolas agrícolas e instituições de pesquisa, como o Instituto Agronômico de Campinas (IAC). A criação da Embrapa, em 1973, representou o marco central na coordenação das atividades de CT&I agrícola no país, consolidando uma infraestrutura científica e tecnológica de referência internacional nas áreas de fertilidade do solo e melhoramento genético de cultivares (Bonacelli; Fuck; Castro, 2015).

Nas últimas décadas, a incorporação sistemática de inovações para aumento da produtividade e da eficiência no uso de recursos tem sido o principal motor do crescimento do setor, refletindo a transição de uma agricultura tecnologicamente atrasada para sistemas produtivos mais intensivos e sofisticados (Buainain; Vieira; Souza, 2023). Nesse contexto, Mato Grosso consolidou-se como um dos principais polos do agronegócio brasileiro, com elevada produtividade e forte inserção internacional, especialmente nas cadeias de soja, milho e algodão. Essa competitividade resultou da confluência entre políticas públicas nacionais, esforços de pesquisa pública e privada e uma estrutura produtiva intensiva em escala, que gerou demanda consistente por inovação tecnológica (Almeida *et al*., 2017; Vieira Filho *et al*., 2009).

A complexidade atual do setor agrícola – impulsionada pela convergência com tecnologias de informação e comunicação, biotecnologia e nanotecnologia – torna inadequado seu enquadramento como setor meramente dominado pelo fornecedor, nos termos da taxonomia de Pavitt (Possas; Salles-Filho; Silveira,

1996). Essa complexidade impõe desafios crescentes à coordenação do sistema setorial e, após os anos 2000, grandes corporações multinacionais passaram a realizar P&D nos segmentos mais competitivos do agronegócio – incluindo o melhoramento genético –, pressionando a posição historicamente hegemônica da Embrapa (Bonacelli, Fuck, Castro, 2015; Buainain, Cavalcante Filho, Consoline, 2021). Nessa dinâmica, os subsistemas privados de inovação ganham centralidade nos segmentos de maior escala e mais modernos e o direcionamento do avanço tecnológico do setor tem sido progressivamente distribuído entre *startups* agrotecnológicas (*AgriTechs*), cooperativas e grandes empresas.

Assumem relevância, então, os marcos regulatórios da geração, proteção e difusão de inovações tecnológicas, particularmente no campo da propriedade intelectual (PI). No setor agrícola, coexistem diferentes instrumentos de proteção – patentes, direitos de proteção de cultivares e segredos industriais –, cuja relevância varia conforme o segmento tecnológico. O licenciamento atua como principal mecanismo de difusão e transferência tecnológica, ao permitir que detentores de tecnologia concedam a terceiros o direito de uso de suas inovações protegidas em troca de *royalties* ou outras contrapartidas, cujos contratos podem assumir a forma de licenças exclusivas ou não exclusivas. Ao cobrir os riscos inerentes à geração de ativos intangíveis, visto que muitos projetos não produzem resultados comercialmente viáveis, os *royalties* funcionam também como mecanismo de incentivo e financiamento para P&D e inovação futura (Buainain; Vieira; Souza, 2023).

À semelhança de outros setores, a agricultura apresenta padrão seletivo de adoção tecnológica, no qual os elevados custos de implementação tendem a excluir pequenos produtores, reforçando desigualdades estruturais preexistentes. Como a agricultura moderna exige conhecimento técnico especializado, assistência continuada e mão de obra qualificada, a capacidade absortiva insuficiente pode inviabilizar o uso efetivo da tecnologia mesmo quando o acesso formal está disponível. Grandes empresas exercem posição dominante no controle de tecnologias, crédito e insumos, condicionando padrões de difusão inovativa assimétricas entre produtores e território. Assimetrias que se estendem ao campo da PI, tanto em relação à capacidade de pagamento de *royalties*, quanto à de influenciar a agenda tecnológica dos fornecedores – seja diretamente, por meio de pesquisas conjuntas, seja indiretamente, via sinalização de demanda. Tais aspectos constituem prerrogativas essencialmente restritas à agricultura empresarial, aprofundando o fosso entre os distintos estratos do setor (Aracri, 2010; Buainain; Consoline; Cavalcante Filho, 2021).

Nesse contexto, os bioinsumos emergem como segmento de crescente relevância no estado e no país. Trata-se de produtos compostos por microrganismos

vivos – bactérias e fungos – que promovem o crescimento vegetal e a saúde das plantas por meio do aumento da disponibilidade de nutrientes no solo (Brasil, MAPA, 2023). No âmbito da PI, enquanto inovações em biotecnologia e insumos químicos tendem a apresentar maior grau de patenteabilidade; tecnologias baseadas em processos biológicos – como bioinsumos – enfrentam restrições legais e técnicas à proteção formal, o que impõe desafios específicos à captura de valor pela firma inovadora. Em decorrência dessa limitação, observa-se a adoção de estratégias alternativas de apropriação, como proteção de formulações, marcas, certificações e construção de reputação no mercado (Brasil, MAPA, 2023).

Diante dos desafios à consolidação do segmento de bioinsumos no país e da forte dependência de insumos químicos importados, o governo federal lançou, em 2020, o Programa Nacional de Bioinsumos. A iniciativa estrutura-se em três frentes: técnica, econômica e social, abrangendo desde a ampliação da oferta de insumos biológicos e a redução de custos até o fortalecimento de regiões menos desenvolvidas, no intuito de contribuir, no longo prazo, para a soberania nacional em insumos agropecuários sustentáveis (Vidal *et al*., 2021).

Outro avanço regulatório recente foi a adesão do Brasil ao Tratado de Budapeste (Decreto Legislativo nº 174/2025), que simplifica o patenteamento de microrganismos ao reconhecer o depósito de amostras biológicas em Autoridades Depositárias Internacionais (ADIs), reduzindo custos e burocracia para a biotecnologia nacional. Anteriormente, na ausência de autoridade depositária reconhecida no Brasil, o depositante era obrigado a enviar amostras ao exterior – exigência decorrente da Lei de Propriedade Industrial (LPI), que determina o depósito do material biológico quando a invenção biotecnológica não puder ser integralmente descrita em relatório.

Não obstante a esses avanços, persistem desafios relevantes no segmento. O processo de registro de produtos biológicos permanece oneroso e burocrático, dada a exigência de ampla documentação comprobatória de qualidade, eficácia e segurança, além de avaliação pelas agências reguladoras (Sambuichi; Policarpo; Alves, 2024). A expansão dos direitos de PI no setor agrícola também produz efeitos ambíguos sobre a inovação. Por um lado, fortalece os incentivos ao investimento privado em P&D e, por outro, pode restringir o acesso a tecnologias, sobretudo em contextos de menor capacidade institucional e científica (Buainain; Vieira; Souza, 2023).

Essa tensão é particularmente relevante em países em desenvolvimento, onde a construção de capacidades tecnológicas locais depende da articulação entre políticas de inovação, regulação da PI e estratégias de desenvolvimento produtivo. No caso de Mato Grosso, a estrutura fundiária muito concentrada aprofunda

o hiato entre pequenos agricultores e a agricultura empresarial, ampliando as assimetrias de acesso à inovação (Aracri, 2010). A participação das ICTs públicas locais na inovação agrícola tem sido marginal, com pouca colaboração com o setor produtivo e o subsistema privado de inovação. Essa configuração reforça um padrão de dependência tecnológica externa e limita a capacidade de geração de inovações endógenas, refletindo-se em uma interação universidade-empresa fraca e pouco institucionalizada.

A entrada no segmento de bioinsumos representa uma oportunidade tanto para a redução dos impactos ambientais da agricultura estadual quanto para a diminuição da dependência de importações e, em escala nacional, para o enfrentamento dos oligopólios globais estabelecidos no setor de insumos agrícolas. Na perspectiva de Perez e Soete (1988), tecnologias emergentes como os bioinsumos configuram uma "janela de oportunidade" para países e regiões retardatárias, diante de um paradigma tecnológico em consolidação e barreiras de entrada relativamente baixas.

Essa janela, contudo, é temporária, e seu aproveitamento confere papel estratégico às ICTs no sistema de inovação de Mato Grosso. Paralelamente, fizeram-se necessárias políticas públicas estrategicamente articuladas, capazes de equilibrar a distribuição regional das firmas, ampliar a escala do processo e sustentar a capacitação tecnológica necessária. No segmento de bioinsumos, "o número de registros é ainda muito pequeno quando comparado com os produtos convencionais de média e alta toxicidade, demonstrando que o desenvolvimento e registro dos produtos biológicos ainda estão muito aquém do seu potencial" (Sambuichi; Policarpo; Alves. 2024, p. 64). Esse cenário reforça a necessidade de políticas que articulem regulação, incentivos à inovação e mecanismos consistentes de difusão tecnológica.

3. Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa adotou abordagem de métodos mistos, combinando procedimentos qualitativos e quantitativos. A caracterização do sistema de CT&I do estado fundamentou-se em pesquisa documental, organizando os indicadores em quatro dimensões analíticas, conforme Figura 1. Buscou-se dar enfoque aos aspectos que embasam a hipótese de que o sistema de inovação estadual assume força enquanto um sistema de inovação setorial agrícola.

Figura 1 – Dimensões do Sistema Estadual de Inovação

Fonte: Elaboração própria, 2026.

O estudo de caso foi conduzido por meio de pesquisa documental e de campo com agentes-chave, mediante entrevistas em profundidade com roteiros semiestruturados e distintos por categoria. A construção dos roteiros baseou-se na literatura acadêmica, com foco na percepção dos agentes sobre fatores que potencializam ou limitam a capacidade interativa da UFMT. Dada a dificuldade de identificar casos relevantes de interação a partir de dados secundários, adotou-se como critério de seleção a indicação do próprio NIT. O EIT, primeiro agente entrevistado em setembro de 2025, indicou como caso de referência a tecnologia Panta; e a entrevista com o pesquisador responsável foi realizada em dezembro de 2025.

A análise das entrevistas foi conduzida com base no método de análise de conteúdo, com apoio do *software* IRAMUTEQ. Assim, resultados qualitativos foram combinados a técnicas quantitativas de análise textual. O tratamento do *corpus* incluiu preparação, segmentação em unidades de contexto elementar (UCEs) e padronização lexical. Utilizaram-se três técnicas: Classificação Hierárquica Descendente (CHD), análise de similitude e frequência lexical. A CHD identificou três classes representativas do discurso; a similitude evidenciou relações entre termos e a estrutura semântica; e a frequência apontou os termos mais recorrentes. Os resultados foram interpretados à luz da análise de conteúdo, em articulação com o referencial neo-schumpeteriano e com o caso Panta, permitindo compreender as dinâmicas de interação universidade-empresa em Mato Grosso a partir da percepção dos atores envolvidos.

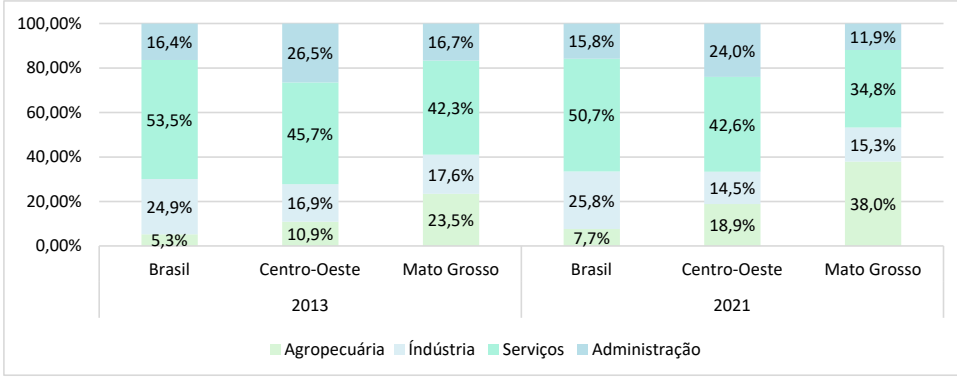
4. Sistema de inovação em Mato Grosso e a especialização agrícola

Nesta seção, são abordadas a dinâmica e a caracterização atuais do sistema de inovação de Mato Grosso, através das quatro dimensões anteriormente citadas, no intuito de avaliar se ocorreram mudanças estruturais expressivas que favorecessem o desempenho desse sistema inovativo.

4.1 Dinâmica econômica, recursos humanos e resultados de P&D

No que se refere à *dinâmica econômica*, Mato Grosso consolidou-se, na última década, como o principal polo de produção de *commodities* agrícolas do Brasil. Em 2025, o estado respondeu por aproximadamente 55 milhões de toneladas de soja e por um valor de produção agropecuária da ordem de R$ 206,9 bilhões – cifra equivalente a mais de 21% do total nacional (Brasil, MAPA, 2025). Essa especialização produtiva reflete na estrutura do PIB estadual: entre 2013 e 2021, o Valor Adicionado Bruto (VAB) agropecuário ampliou sua participação relativa, enquanto o VAB industrial recuou, conforme ilustra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Valor Adicionado Bruto (VAB) por atividade econômica – 2013 e 2021



Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto dos municípios ([s.d.]b).

As principais mudanças na estrutura produtiva industrial associam-se à redução da participação de alimentos e bebidas – de 68,6% para 47,4% entre 2010 e 2021 – e à expansão de coque, refino de petróleo e produção de combustíveis e álcool, de 7,1% para 25,3%, movimento vinculado ao crescimento do etanol de milho (Corrêa, 2024). Já o aumento da produtividade industrial – de R$ 125 mil

para R$ 298 mil entre 2011 e 2021 (VTI/pessoal ocupado) – foi acompanhado por redução de 37% na densidade produtiva (VTI/VBPI), evidenciando estagnação da complexidade produtiva estadual (Almeida, 2024). A pauta exportadora permanece concentrada em produtos de baixo valor agregado: soja (46,4%), milho (22,0%), tortas e resíduos do óleo de soja (12,2%), algodão (6,0%) e carnes bovinas (5,9%) (Almeida, 2024).

Diante da baixa dinâmica tecnológica estadual, o agronegócio destaca-se perante os demais setores: responde por 122 das 668 *startups* registradas no estado em 2025 (SEBRAE, 2025). Contudo, das *AgriTechs* mapeadas no Centro-Oeste, Mato Grosso concentra 17 das 61 unidades (2,7% do total nacional), enquanto 66% estão no Sudeste (Bambini; Bonecelli, 2025) e nenhuma das maiores empresas de bioinsumos registradas no MAPA, em 2023, estava localizada no estado (Embrapa, 2023). A despeito de figurar entre os maiores consumidores de bioinsumos, conta com apenas 14 unidades produtoras em 2024 – 4,2% das 334 existentes no Brasil, enquanto 46,4% estão concentradas em São Paulo (Sambuichi; Policarpo; Alves, 2024).

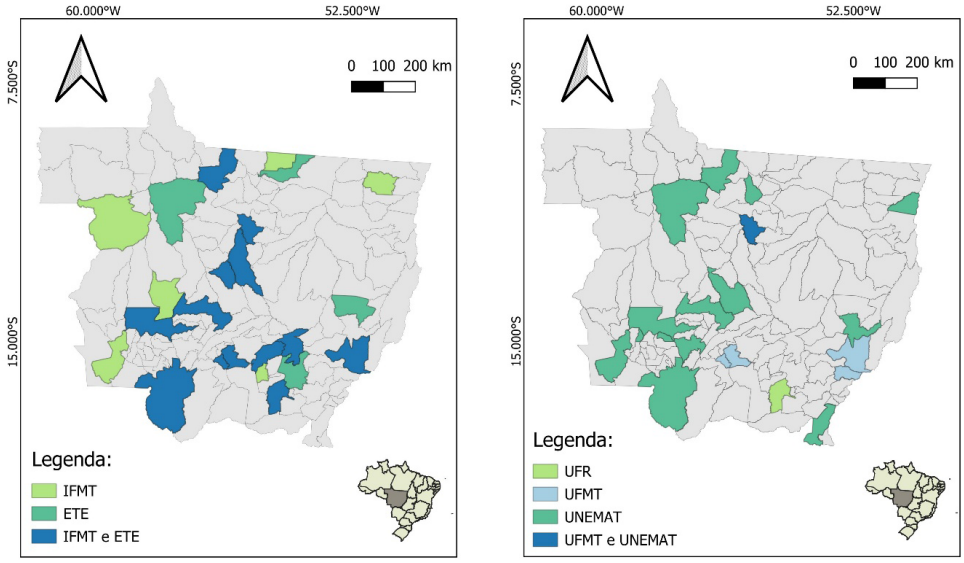
Segundo a Pesquisa de Inovação (PINTEC) do IBGE, [s.d.]a, a proporção de empresas do setor industrial que inovaram entre 2015 e 2017 é semelhante entre o estado e o Brasil, situando-se em torno de 33%. Contudo, quando se considera o subconjunto de empresas que introduziram produto ou processo novo ou substancialmente aprimorado e realizaram dispêndios em P&D, Mato Grosso corresponde a apenas 9,55%, abaixo da média nacional de 20,39%.

Esse retrato da dinâmica econômica – que se mantém semelhante em termos de complexidade produtiva – sugere que o cenário pouco se alterou em relação ao identificado por estudos anteriores sobre a interação universidade-empresa no estado, os quais apontam que o baixo esforço inovador do setor industrial, aliado a uma estrutura produtiva cada vez mais especializada no setor agropecuário, contribui para a reduzida demanda tecnológica por parte das firmas (Almeida *et al*., 2011; Villela; Almeida, 2012).

Na dimensão "formação e recursos humanos", o Censo Demográfico de 2022 revela que cerca de 16,5% da população mato-grossense possuía nível superior completo, ante 21,8% na região Centro-Oeste e 18,4% no país (IBGE, 2023). Entre 2013 e 2024, o número de Instituições de Ensino Superior (IES) cresceu 13,11% no estado – ritmo superior à média nacional de 1,47% –, mas esse desempenho não se traduziu em maior acesso *per capita*: matrículas e concluintes em cursos presenciais recuaram tanto no estado quanto no país, e o indicador de concluintes por habitante em Mato Grosso (30,82 por mil) permanece abaixo da média nacional (33,71 por mil) em 2024 (INEP, [s.d.]). Como agravante, a distribuição territorial

das IES revela forte concentração espacial, conforme Figura 2.

Figura 2 – Distribuição territorial das IES públicas e escolas técnicas estaduais1

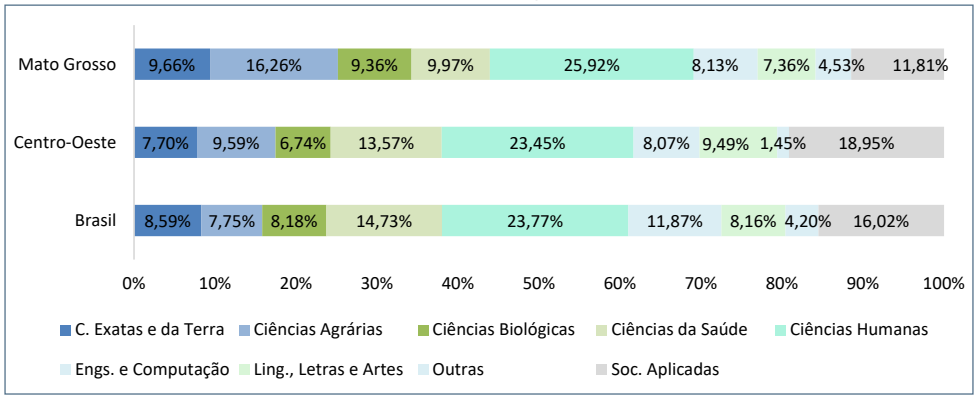


Fonte: Elaboração própria, 2026, com uso do QGIS. Mato Grosso – SECITECI ([s.d.]).
Nota: [1]Escolas técnicas estaduais sob gestão da SECITECI//MT.

Em complemento, Mato Grosso possui um sistema de pós-graduação ainda incipiente, com reduzida autonomia científica em comparação ao Centro-Oeste e ao Brasil, contando com apenas nove instituições com programas de pós-graduação (PPGs), totalizando 85 programas, dos quais somente 27,1% oferecem doutorado – proporção bem inferior às médias brasileira (55,8%) e regional (46,7%). Quanto à qualidade dos programas, a avaliação da CAPES de 2024 indica que apenas quatro programas (5,7%) obtiveram notas mais elevadas (A), e nenhum alcançou as notas 6 ou 7, o que sinaliza que a expansão quantitativa do sistema ainda não foi acompanhada de consolidação qualitativa equivalente (CAPES, [s.d.]).

Os dados reforçam os vínculos do sistema de inovação estadual com o setor agropecuário, com a participação de PPGs das Ciências Agrárias em Mato Grosso (15,94%) superior à verificada no Centro-Oeste (11,36%) e no Brasil (9,08%). Diferença que se acentua quando considerados apenas os PPGs com doutorado, em que a participação estadual sobe para 19,05%, ante 10,11% no Centro-Oeste e 10,42% no Brasil (CAPES, [s.d.]).). Os grupos de pesquisa cadastrados no CNPq reproduzem essa distribuição, com maior participação nas áreas de Ciências Humanas, Ciências Agrárias e Multidisciplinar, segundo o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Grupos de pesquisa do CNPq por grande área do conhecimento, 2023



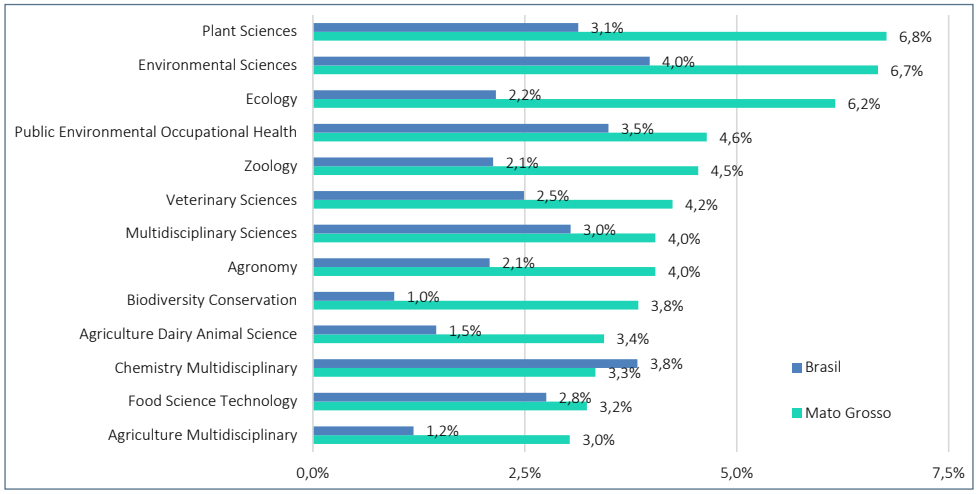
Fonte: CNPq – DGP ([s.d.]).

Os indicadores de formação e recursos humanos revelam que, apesar dos avanços da última década, Mato Grosso ainda apresenta déficits estruturais em relação à média nacional. A menor escolaridade da população, a oferta reduzida de PPG – especialmente no nível de doutorado – e a concentração espacial das instituições públicas de ensino técnico e superior restringem a disponibilidade local de mão de obra qualificada e comprometem a formação de redes de conhecimento essenciais à dinâmica inovativa do estado.

A vanguarda tecnológica do setor agrícola estadual reflete-se nos "resultados de P&D", expressos na produção científica e nos indicadores de PI. A produção acadêmica concentra-se nas Ciências Agrárias – zootecnia, ciências veterinárias, agronomia e agricultura multidisciplinar – responsáveis por 19,29% da produção indexada ao *Web of Science* em 2025, bem acima da média nacional de 10,22% (Gráfico 3), e nas ciências biológicas – botânica, ciências ambientais, ecologia e conservação da biodiversidade –, que respondem por 23,43% dos artigos do estado, ante 9,34% no Brasil.

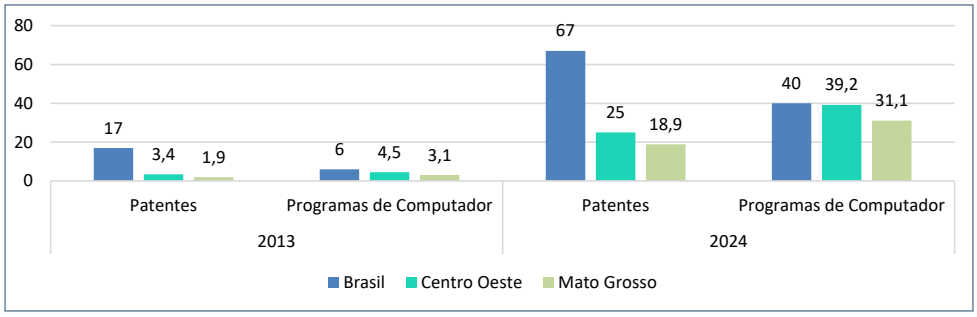
Os dados do Gráfico 4, sobre concessões e registros de PI, indicam que Mato Grosso apresentou evolução entre 2013 e 2024, ainda que com desempenho inferior aos referenciais regional e nacional. No campo das patentes, o estado passou de 1,9 para 18,9 registros *per capita*, aproximando-se do índice do Centro-Oeste (25 *per capita* por um milhão de habitantes), mas ainda distante da média nacional (67). Nos registros de *software*, o crescimento foi expressivo (de 3,1 para 31,1), mas permanece abaixo da região (39,2) e país (40,0).

Gráfico 3 – Artigos publicados em periódicos indexados na WoS por principais categorias, 2025



Fonte: Clarivate – *Web of Science* ([s.d.]).
Nota: Busca realizada a partir da filiação dos autores junto às IES do estado.

Gráfico 4 – Concessão/registro de patentes e programas de computador *per capita* – 2013 e 2024



Fonte: INPI ([s.d.]).
Nota: Índice *per capita* (por um milhão de habitantes) – IBGE/PNAD-C ([s.d.]c).

Quanto ao setor agrícola, diversas instituições localizadas no estado têm-se destacado no registro de cultivares, como a multinacional *Corteva AgroSciences*, que acumula 2.043 registros no MAPA, seguida da Tropical Melhoramento e Genética (TMG), que contabiliza 198 registros. A Fundação Mato Grosso, entidade de apoio à pesquisa com forte vínculo ao setor produtivo regional, possui 33 registros e, no campo público, a Empresa Mato-Grossense de Pesquisa (EMPAER) registra 13 cultivares (Gomes *et al.*, 2024).

Os esforços em CT&I do estado refletem-se no desempenho no IBID – Índice Brasileiro de Inovação e Desenvolvimento, elaborado pelo INPI (2025), que mede o desempenho inovativo das unidades federativas brasileiras a partir de seis pilares: Instituições, Capital Humano, Infraestrutura, Negócios, Conhecimento e Tecnologia, e Economia Criativa. Em 2025, o estado obteve a 11ª posição no *ranking* – mesma posição de 2014 e a última colocação entre as unidades federativas da região Centro-Oeste. Segundo o relatório, o valor do IBID (0,22) coloca o estado abaixo do esperado dado o elevado PIB *per capita* estadual. Com desempenho bastante heterogêneo entre os pilares, a melhor posição foi obtida no pilar Instituições, resultado que se relaciona ao fortalecimento recente do sistema de inovação local, como discutido na próxima seção.

4.2 Políticas públicas e atores do Sistema de Inovação Agrícola

O levantamento dos principais agentes do SIA estadual envolve as vertentes de políticas públicas, governança, programas empresariais, ICTs e ambiente de inovação. A trajetória das **políticas** coincide com três fases do sistema. A primeira, de formação institucional, abrange a criação do sistema estadual de CT&I, da FAPEMAT e da secretaria estadual, com sucessivas reconfigurações até a estrutura atual da SECITECI/MT. A segunda consolidou o marco legal da inovação (Lei Complementar nº 297/2008), expandiu os instrumentos de fomento da FAPEMAT e coincidiu com a criação dos NITs nas principais IES públicas do estado (Rossi; Sabonaro, 2020).

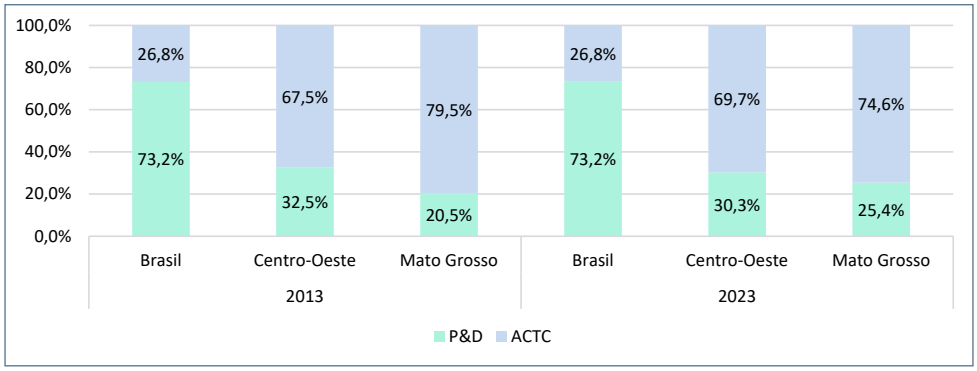
A terceira fase, atual, caracteriza-se pelo aprofundamento das articulações entre governo, ICTs e setor produtivo, com avanços no plano estrutural – entrada em operação do Parque Tecnológico de Mato Grosso em 2026 – e na governança, com a institucionalização da Governança Estadual de Inovação (Portaria nº 167/2024), parceria entre a SECITECI/MT, o SEBRAE/MT e representantes dos ecossistemas regionais, e do Plano Estadual de CT&I (PCTI 2035) (Rossi; Sabonaro, 2020).

No âmbito da relação entre agronegócio e CT&I, destacam-se o Programa Estadual de Bioinsumos (Lei nº 12.117/2023), voltado à ampliação do uso de bioinsumos e ao estímulo à pesquisa e inovação, e o Plano Estadual de Fertilizantes, Insumos para Nutrição de Plantas e Bioinsumos (Lei nº 12.777/2024), orientado à redução da dependência de insumos importados e ao fortalecimento da cadeia produtiva local.

Apesar dessas iniciativas, os gastos governamentais com CT&I permanecem abaixo da média nacional, com participação entre 0,5% e 1,0% da receita total

entre 2000 e 2023, contra 1,6% a 2,2% no país (Brasil, MCTI, 2026). Quanto à composição, em 2023, apenas 25,4% dos dispêndios estaduais foram destinados a P&D, ante 74,6% às Atividades Científicas e Técnicas Correlatas (ACTC), enquanto a média nacional em P&D foi de cerca de 73,2% no período, conforme o Gráfico 5.

Gráfico 5 – Participação dos dispêndios C&T dos governos estaduais em relação ao total por atividade, 2013 e 2023



Fonte: Brasil, MCTI (2026).

O orçamento da FAPEMAT apresentou volatilidade entre 2013 e 2024, com pico em 2022 (cerca de R$ 50 milhões), seguido de retração nos dois anos seguintes (FAPEMAT, 2024). A análise dos editais revela descontinuidades: no campo científico, editais universais foram substituídos por chamadas direcionadas; no fomento à inovação, os instrumentos carecem de regularidade. Ademais, nenhum edital adotava como critério a parceria entre empresas e universidades – mecanismo que poderia fortalecer os vínculos entre atores do sistema e uma Tríplice Hélice mais integrada (FAPEMAT, [s.d.]). A baixa participação estadual no fomento à pesquisa reflete-se no número de artigos que fazem referência à FAPEMAT como agência de fomento: apenas 76 (7,68%) dos 990 artigos publicados na *Web of Science* em 2025, com autores vinculados a instituições mato-grossenses, apresentam essa menção (Clarivate, [s.d.]).

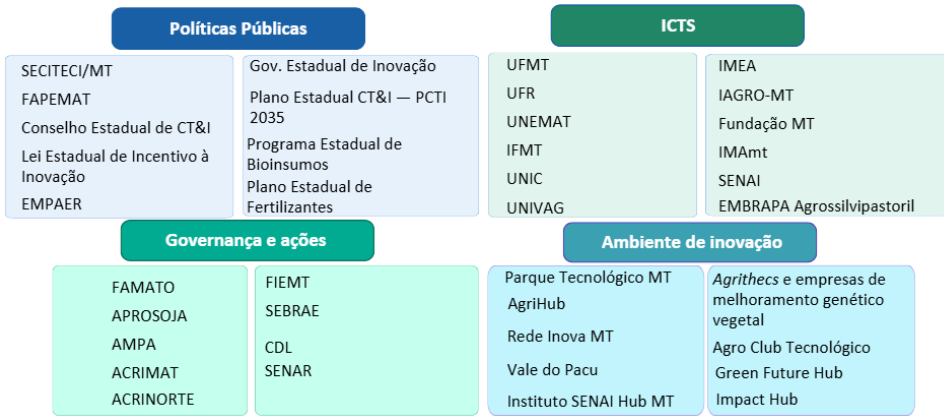
No âmbito da "governança", destacam-se as entidades patronais vinculadas diretamente – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (FAMATO), Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso (APROSOJA MT), Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão (AMPA), Associação dos Criadores de Mato Grosso (ACRIMAT) e Associação dos Criadores do Norte de Mato Grosso (ACRINORTE) – e indiretamente ao agronegócio

– Federação das Indústrias do Estado de Mato Grosso (FIEMT), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), sindicatos rurais e, em nível municipal, a Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL). Na difusão tecnológica, a FAMATO atua de forma integrada ao SENAR/MT, com assistência técnica e capacitação direta aos produtores.

No tocante às ICTs, o sistema conta com as IES públicas e privadas, escolas técnicas e o SENAI. No campo da pesquisa, a Embrapa Agrossilvipastoril, instalada em Sinop desde 2009, destaca-se como agente de difusão tecnológica pela atuação junto à agricultura familiar – em parceria com a EMPAER[1] – e à agricultura empresarial, em articulação com o subsistema privado. No subsistema privado de inovação, atuam diversas entidades na geração e difusão de tecnologias entre produtores. Destacam-se o Instituto Mato-Grossense do Agronegócio (IAGRO-MT), voltado à capacitação, estudos e promoção de boas práticas, e o IMEA, responsável por análises que subsidiam decisões empresariais. Com atuação direta em P&D, a Fundação MT e o IMAmt constituem os principais braços técnico-científicos da Aprosoja MT e da Ampa, respectivamente, figurando entre as maiores entidades privadas de pesquisa do país (Degani *et al.*, 2021; Castro; Lima; Castro, 2021).

A Figura 4 sistematiza os principais agentes do sistema de inovação estadual, organizados por vertente de atuação.

Figura 4 – Vertentes e integrantes do SIA de Mato Grosso



Fonte: Elaboração própria, 2026. Brasil, MAPA (2025); SEBRAE (2026).

1. A assistência técnica e a extensão rural são o principal gargalo ao apoio à agricultura familiar em Mato Grosso, com deficiências estruturais na capacitação profissional e dificuldades para atender demandas (Fernandes Junior; Domit, 2019).

No âmbito do ambiente de inovação, têm-se *Agritechs* e empresas consolidadas como a TMG – Tropical Melhoramento & Genética, com sede em Rondonópolis e operações em Sorriso e Campo Verde, e a multinacional *Corteva Agriscience*, com filial em Sorriso. O sistema conta ainda com a iniciativa recente de constituição do *AgriHub* – plataforma de conexão entre produtores, *startups* e instituições de pesquisa, voltada à difusão de soluções tecnológicas e à promoção de inovação aberta no campo. Complementarmente, há organizações como Agro Club Tecnológico e Instituto SENAI Hub MT, que atuam na validação e desenvolvimento de soluções tecnológicas; o *Green Future Hub* e o *Impact Hub* Cuiabá, que fomentam negócios de impacto e inovação sustentável; enquanto a Rede Inova MT e o Vale do Pacu exercem papel de articulação e fortalecimento do ecossistema regional de inovação.

A análise das dimensões do sistema de inovação de Mato Grosso revela um padrão de especialização agrícola consolidado, mas ainda pouco transformador em termos de complexidade produtiva e capacidade endógena de inovação. A trajetória recente de avanços institucionais, econômicos e de produção científica sinaliza um movimento de possível desenvolvimento do sistema, mas a conversão dessas iniciativas em mudanças estruturais relevantes dependerá da superação de gargalos históricos – como o subinvestimento em P&D, instrumentos de fomento marcados por descontinuidades e insuficiente articulação universidade-empresa – que limitam a geração e difusão de inovações de maior valor agregado no estado.

5. IUE de sucesso em Mato Grosso: a tecnologia Panta da UFMT

O objetivo dessa seção é apresentar e analisar o caso de interação da UFMT com a empresa Geoclean, em relação à tecnologia Panta, no intuito de caracterizar um caso de sucesso e geração de propriedade intelectual dentro do sistema de inovação de Mato Grosso.

5.1 Infraestrutura de inovação na UFMT: o EIT e os mecanismos de suporte

A UFMT dispõe de diversos instrumentos de apoio à inovação tecnológica, que articulam marco regulatório, estruturas de gestão e mecanismos operacionais. A política institucional está ancorada na Resolução CD nº 17/2016 e disciplina os incentivos à inovação, à pesquisa científica e tecnológica voltada ao ambiente

produtivo e à proteção da propriedade intelectual no âmbito da UFMT. No plano operacional e financeiro, a Fundação Uniselva atua como entidade de apoio à execução de projetos de pesquisa, ensino, extensão e desenvolvimento tecnológico.

A infraestrutura de pesquisa é gerida pela Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPesq), responsável pela coordenação da Rede Multiusuária de Pesquisa, que credencia laboratórios e capta recursos via editais. A adoção desse modelo representa mudança institucional com potencial de ampliar a geração de tecnologia e a interação, por meio do compartilhamento de recursos. A rede reúne 86 laboratórios: 54 em Cuiabá, 27 em Sinop, três no Araguaia e dois em Várzea Grande (UFMT, [s.d.].). Parte dessas estruturas presta serviços tecnológicos a agentes externos, divulgados no Catálogo de Programas e Serviços de Inovação da UFMT pelo EIT, com seis unidades em diferentes campi[2].

Como órgão responsável pela política de inovação da UFMT, o EIT foi criado em 2007 e opera sob regimento estabelecido pela Resolução CD nº 13/2018. Para viabilizar seus macroprocessos – propriedade intelectual, transferência de tecnologia e apoio à criação de *spin-offs* e *startups* –, o EIT organiza suas atividades em três eixos: I – Cultura da Inovação (propriedade intelectual, patentes, transferência e parcerias); II – Alianças Estratégicas (prospecção de parceiros, captação de editais e comercialização de ativos); III – Cultura do Empreendedorismo (formação empreendedora e incubação de empresas pela Incubadora Priante). Destaca-se o Programa de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica (PDIT) [3], voltado ao desenvolvimento de tecnologias da UFMT para criação de *spin-offs* e transferência de tecnologia. Executado via edital com recursos próprios, em sua primeira edição, contemplou 10 projetos em áreas como nanotecnologia agrícola, biorreatores, jogos educacionais e compostos bioativos amazônicos.

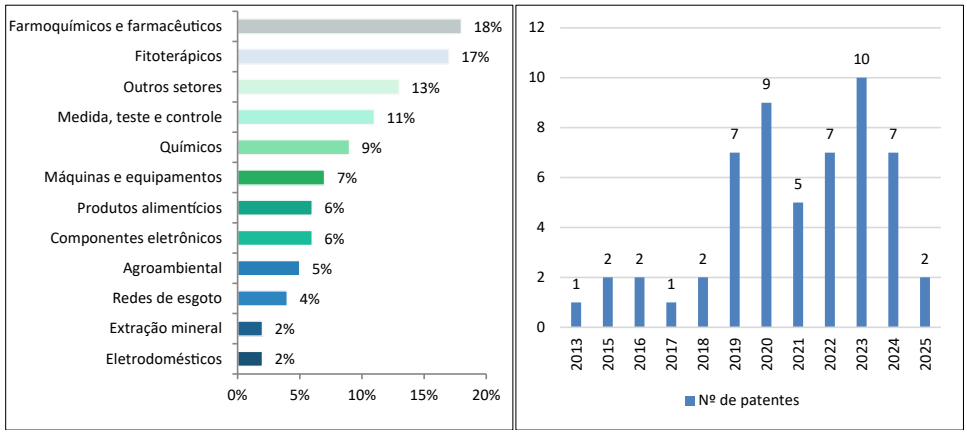
No tocante à PI, o EIT é responsável pelo registro e gestão dos ativos tecnológicos junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), resguardando os direitos dos inventores e da instituição e habilitando a transferência de tecnologias ao setor produtivo. Foram realizados 20 depósitos de programas de computador, todos posteriores a 2019, evidenciando trajetória crescente de proteção de *software*. O portfólio de patentes totaliza 73 depósitos, dos quais 55 estão ativos – 42 patentes de invenção e 13 modelos de utilidade –, com 13 concessões já efetivadas pelo INPI. Dos 55 pedidos ativos, a maior concentração ocorreu entre 2019 e 2024, evidenciando o amadurecimento recente da pesquisa aplicada e da

2. O Catálogo atua como instrumento de aproximação entre a universidade e o setor produtivo (UFMT, 2025a).

3. Ação conjunta entre o EIT e a PROPesq, com participação da Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN) e da Pró-Reitoria de Administração (PROAD).

proteção da propriedade intelectual na instituição. A distribuição por setor de aplicação e por ano de depósito é apresentada no Gráfico 6, enquanto as informações completas constam no Catálogo de Programas e Serviços de Inovação.

Gráfico 6 – Participação das patentes por setor de aplicação e pedidos de patentes (vigentes) por ano de depósito – EIT/UFMT, 2025



Fonte: UFMT (2025a).

Cabe ressaltar que não há registros formais na instituição sobre inovações com potencial de apropriabilidade fora do escopo do sistema de patentes – como *know-how* e segredos industriais. Ainda assim, há evidências do potencial da universidade na geração de inovações em biotecnologia, refletidas no crescimento da produção acadêmica em ciências biológicas, na modernização da infraestrutura laboratorial e no aprofundamento das interações universidade-empresa nessa área, como o estudo de caso aqui apresentado e as parcerias do Laboratório de Biotecnologia e Ecologia Microbiana (LABEM-UFMT) e do Laboratório de Entomologia do ICAA (UFMT, 2025b). Outra iniciativa relevante é o convênio entre o Governo de Mato Grosso e a UFMT para diagnóstico da cadeia de fertilizantes, visando subsidiar a instalação de um Hub de Fertilizantes e reduzir a dependência de insumos importados, inclusive por meio de bioinsumos (SEDEC, 2025).

5.2 Tecnologia Panta

A tecnologia "Panta" é uma inovação biotecnológica desenvolvida na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), cujo nome remete ao bioma Pantanal, de onde foi isolada a bactéria que deu origem à pesquisa. Trata-se de um sistema

composto por processos e substratos para o crescimento bacteriano e produção de metabólitos, tendo como elemento central a estirpe *Bacillus subtilis* UFMT001. Esse microrganismo apresenta potencial para promover o crescimento de leguminosas e inibir nematoides prejudiciais às plantas. A tecnologia não se limita à cepa, abrangendo um sistema produtivo padronizado desenvolvido ao longo de aproximadamente cinco anos, desde testes laboratoriais até a escala industrial.

O desenvolvimento teve origem no Laboratório de Microbiologia da UFMT, coordenado pelo professor Alexandre Paulo Machado, que mantém, há mais de uma década, uma coleção de microrganismos com potencial biotecnológico. A empresa da parceria em questão é a Geoclean Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda., fundada em 2009, com sede em Araraquara/SP. A empresa produz e comercializa nacionalmente produtos químicos (adjuvantes, bioinseticidas, fertilizantes, inoculantes, entre outros) para nutrição e proteção de plantas.

Figura 3 – Registros do biorreator da empresa,[1] do produto comercializado[2] e da aplicação da tecnologia Panta no cultivo de soja1

Fonte: [1]Fundação Uniselva (2020). [2]Geoclean.
Disponível em: <https://geoclean.ind.br/produto/panta-premium/>. Acesso em: 27 jun. 2026.

A parceria com a empresa Geoclean ocorreu a partir da intermediação de docente da UNEMAT, com a qual o pesquisador já trabalhava em colaboração testando a cepa como promotora de crescimento vegetal. Inicia-se, então, uma cooperação para prospectar microrganismos aplicáveis à agricultura e, após resultados positivos em testes experimentais, a cooperação foi formalizada em 2018, por meio de convênio para desenvolvimento da tecnologia.

Em 2020, foi firmado o primeiro contrato de transferência de tecnologia da história da UFMT, com intermediação do EIT e da Fundação Uniselva, gerando os primeiros *royalties* para a universidade. O modelo adotado envolveu um convênio inicial com financiamento privado para viabilizar o desenvolvimento da tecnologia, seguido pela formalização do contrato de transferência.

Atualmente, o produto – comercializado como Panta Premium – é produzido em escala industrial pela Geoclean e, em 2025, o contrato foi aditivado por mais cinco anos.

5.3 Resultados das entrevistas

Essa seção apresenta os resultados da análise de conteúdo das entrevistas realizadas com a diretora do EIT, professora Ivana Aparecida Ferrer Silva, e com o professor da UFMT Alexandre Paulo Machado, responsável pelo desenvolvimento da tecnologia Panta. Os resultados da análise de conteúdo textual, extraídos através do IRAMUTEQ evidenciam padrões consistentes com a caracterização do sistema de inovação de Mato Grosso como imaturo e setorialmente concentrado.

A análise de frequência lexical, conforme ilustrado na nuvem de palavras da Figura 4, confirma a centralidade de termos esperados – tais como "interação", "empresa", "pesquisador" e "inovação" –, mas também a recorrência de termos como "dificuldade", "burocracia" e "comunicação institucional". Os entrevistados convergiram justamente nesses aspectos no que diz respeito às limitações da UFMT para a interação com o setor produtivo, a saber: resistência cultural e organizacional; ausência de canais de comunicação claros e eficazes; e excesso de burocracia nas instituições acadêmicas.

Figura 4 – Nuvem de palavras gerada pela Análise Lexical

Fonte: Elaboração própria, 2026, com uso do IRAMUTEQ.

A apresentação da Classificação Hierárquica Descendente (CHD), na Tabela 1, revela que as respostas dos entrevistados se organizam em torno de três classes complementares: (i) a existência de uma base científica institucional, porém subutilizada; (ii) dinâmica relacional com a interação universidade-empresa reconhecida como central, mas ainda pouco institucionalizada; e (iii) a atuação dos agentes, com centralidade do pesquisador como mediador, em um contexto marcado por barreiras burocráticas e comunicacionais.

A Classe 1, associada à infraestrutura científica da universidade, indica a existência de capacidades relevantes de geração de conhecimento, especialmente em áreas vinculadas às ciências agrárias e biológicas. Nas entrevistas, ficou evidente que a interação só foi possível em razão da existência de infraestrutura prévia na UFMT, bem como da importância do financiamento público para sua constituição. Embora o projeto em si tenha contado com financiamento empresarial, a parceria só se viabilizou porque havia disponibilidade de laboratórios construídos com recursos públicos – sobretudo da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Esse achado dialoga com a literatura neo-schumpeteriana, que enfatiza o papel do conhecimento na dinâmica inovativa e condiz tanto com os resultados relacionados aos esforços de P&D e à produção acadêmica do estado – como a maior participação dos PPGs e produção científica nessas áreas – quanto com a forma pela qual a estrutura produtiva local induz as trajetórias tecnológicas das ICTs, conforme discutido na seção 3.1. No entanto, a recorrência de termos relacionados a "potencial" sugere uma lacuna entre produção científica e aplicação tecnológica, característica de sistemas de inovação imaturos e associada a limitações de capacidade absortiva do sistema inovativo (Suzigan; Albuquerque, 2011).

Tabela 1 – Resultado CHD e o caso "Panta"

Classe (CHD)	Núcleo lexical	Significado no corpus	Evidência no caso Panta	Interpretação analítica
Classe 1 (40%)	Inovação, universidade, potencial	Existência de base científica e tecnológica	UFMT possui capacidade de pesquisa, mas inovação não é sistemática	Capacidade científica instalada, porém subutilizada
Classe 2 (33,3%)	Interação, empresa, dificuldade, processo	Relação universidade-empresa com entraves	Panta surgiu de demanda da empresa, não de política institucional	Interação existe, mas é pouco institucionalizada
Classe 3 (26,7%)	Pesquisador, burocracia, comunicação, depender	Centralidade do pesquisador e barreiras institucionais	Professor atua como elo direto com a empresa	Inovação depende de relações pessoais

Fonte: Elaboração própria, 2026, com uso do IRAMUTEQ.

A Classe 2 evidencia que a interação universidade-empresa, embora reconhecida como central, permanece pouco institucionalizada. Esse resultado converge com estudos sobre sistemas regionais de inovação em contextos periféricos, nos quais dificuldades de formalização, associadas a fragilidades na governança da interação, limitam a consolidação de mecanismos estáveis de cooperação e tornam as iniciativas dependentes de ações pontuais (Suzigan; Albuquerque, 2011).

Conforme exposto, os relatos convergem em três aspectos da Classe 2 sobre as limitações da UFMT na interação com o setor produtivo: resistência cultural e organizacional, ausência de canais de comunicação e excesso de burocracia. No âmbito do EIT, a comunicação interna permanece como uma das principais limitações para que pesquisadores compreendam seu papel e a importância do registro e da prospecção de parcerias, resultando em uso aquém do necessário dos serviços do escritório e reforçando a necessidade de mudança organizacional.

Ademais, há evidências de subnotificação das interações, pois as inovações e parcerias ocorrem de forma informal ou, embora formalizadas em projetos, não chegam ao conhecimento do EIT. O caso analisado, apesar de registrado na UFMT ao envolver recursos financeiros, não consta no DGP-CNPq, principal base sobre interação universidade-empresa no país. Por fim, quanto às questões contratuais, a lentidão na transferência de tecnologia esteve mais associada à inexperiência dos atores – devido ao caráter pioneiro do contrato – do que a conflitos entre as partes, inexistentes no processo.

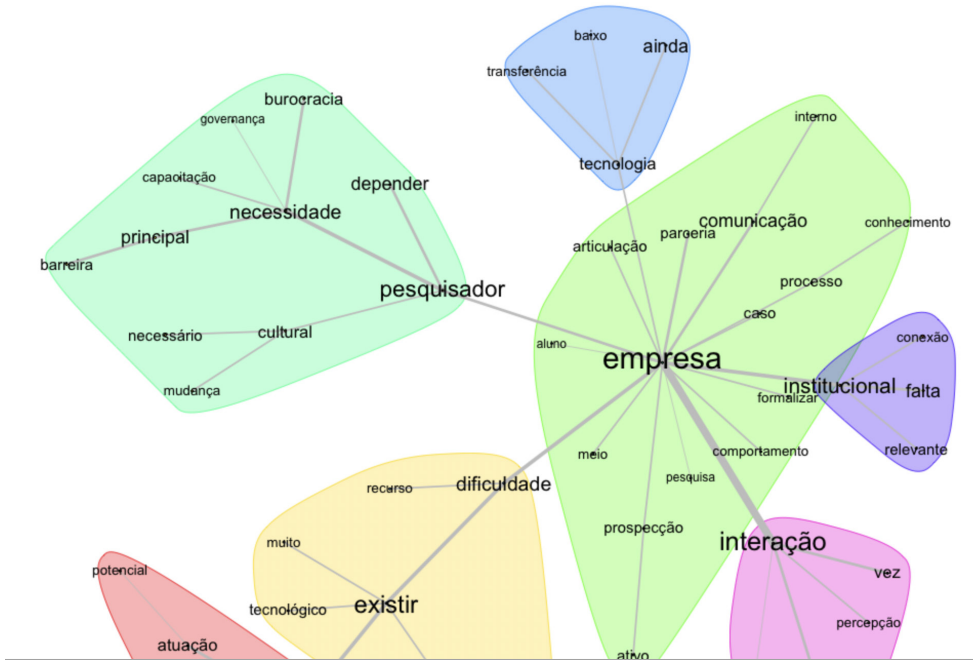
A Classe 3 destaca o papel do pesquisador como agente central da interação, ao mesmo tempo em que evidencia barreiras institucionais, como burocracia e falhas de comunicação, limitando a consolidação de uma universidade empreendedora nos moldes da Hélice Tríplice (Etzkowitz; Zhou, 2017). Acerca desse ponto, cabe destacar, primeiramente, a importância do fator experiência, visto que o pesquisador já atuava em parcerias com empresas antes da constituição da cooperação em análise. Em segundo lugar, o caráter informal do canal de conexão entre empresa e pesquisador, estabelecido por indicação da docente da UNEMAT com quem o pesquisador desenvolve pesquisa conjunta.

Em síntese, as classes identificadas pelo CHD revelam dimensões estruturais do sistema de inovação da UFMT, evidenciando a coexistência de capacidade científica, interação incipiente e a dependência de atores individuais. Nesse contexto, o caso da tecnologia Panta tem um papel relevante ao demonstrar que, embora o sistema institucional não esteja plenamente estruturado, é capaz de gerar inovação de impacto quando há alinhamento entre a demanda empresarial, atuação do pesquisador e relações de confiança. No entanto, é uma exceção no sistema, pois os poucos e fracos mecanismos institucionais dificultam a

replicação desse modelo e limita sua difusão, reforçando a caracterização de um sistema de inovação ainda em processo de consolidação.

A análise de similitude permite identificar os elementos centrais dos discursos e suas conexões, expressos na Figura 5. Essa análise evidencia a centralidade do termo "empresa", estabelecendo conexões com termos como "interação", "comunicação", "prospecção", "pesquisa" e "institucional" e sugerindo seu papel como articulador da dinâmica inovativa, especialmente no setor agrícola. Observa-se também, a presença de outros núcleos semânticos distintos: um núcleo associado à inovação e à universidade; outro relacionado à interação e aos processos institucionais; um núcleo vinculado ao pesquisador e às barreiras institucionais; e, por fim, um núcleo periférico relacionado à tecnologia e transferência, com baixa intensidade de conexões, refletindo limitações típicas de sistemas de inovação em países em desenvolvimento.

Figura 5 – Elementos centrais dos discursos e suas conexões, identificados pela análise de similitude



Fonte: Elaboração própria, 2026, com uso do IRAMUTEQ.

Em conjunto, os resultados da análise revelam um sistema de inovação em estágio imaturo, no qual coexistem capacidades científicas e fragilidades institucionais, limitando a consolidação de processos inovativos mais robustos e reforçando a necessidade de políticas voltadas ao fortalecimento da articulação

entre os atores. No âmbito do EIT, a equipe técnica, embora especializada, é insuficiente, o que limita a comunicação institucional interna e externa e o mapeamento das interações e demandas tecnológicas do setor empresarial. No campo das políticas públicas, os relatos apontam escassez de instrumentos estaduais de fomento, em linha com a análise da política de CT&I, na qual a insuficiência e a rigidez dos editais também se configuram como obstáculos às pesquisas com potencial inovativo. Por fim, cabe destacar que esses apontamentos coincidem com as percepções dos gestores dos NITs, identificadas no estudo de Ribeiro e Souza (2021), quanto à burocracia universitária e à deficiência na comunicação entre universidades e empresas como barreiras à interação.

6. Conclusões

O sistema de inovação de Mato Grosso mantém-se imaturo e concentrado na agricultura, com indicadores de CT&I sistematicamente inferiores às médias nacional e regional. O estímulo governamental é condição necessária, mas não suficiente para alavancar o progresso técnico: sem um setor produtivo local que demande e incorpore o conhecimento gerado nas ICTs, o fluxo inovativo se interrompe. Apesar dos avanços, as iniciativas governamentais permanecem aquém das necessidades do estado, como evidenciam os baixos gastos públicos em CT&I.

O agronegócio emerge como uma exceção: sua estrutura produtiva e redes de influência sustentaram a agricultura na vanguarda da interação ICT-empresa. Contudo, a emergência de um subsistema privado de inovação agrícola vinculado à cadeia de grãos – em substituição ao protagonismo histórico das ICTs públicas – não tem sido suficiente para ampliar a complexidade econômica estadual. Embora Mato Grosso responda por parcela expressiva da produção agrícola nacional, não se verifica um processo virtuoso de geração de tecnologia, com exceção do segmento de cultivares.

O caso da parceria UFMT-Geoclean distingue-se da maioria dos casos de interação estudados no estado por dois motivos: desloca o foco da produção primária para sua cadeia de insumos e inverte as posições geográficas, já que a maioria das interações ocorria entre o setor agrícola local e ICTs localizadas fora do estado. Esses aspectos evidenciam que os avanços nas atividades de pesquisa acadêmica, condizentes com a melhoria nos indicadores de formação e recursos humanos, têm impacto nas relações entre agentes do sistema. Por outro lado, diante da escassez de fornecedores locais, a interação se dá com empresa sediada fora do estado, ilustrando os limites do adensamento da cadeia agrícola estadual.

No âmbito institucional, vale destacar, que a tecnologia Panta percorreu todas as etapas do processo inovativo – da pesquisa básica ao registro de patente, passando pela transferência de know-how e pela chegada ao mercado –, o que a torna um caso raro no contexto do EIT-UFMT. As condições excepcionais, – pesquisador experiente, empresa engajada desde o início, canal informal de conexão, infraestrutura pública prévia – é que possibilitaram esse resultado, condições que o sistema, em sua configuração atual, não é capaz de replicar de forma consistente. Nesse sentido, o NIT tem papel potencialmente estratégico, ainda que limitado, na tentativa de superar as restrições operacionais e institucionais que prejudicam as parcerias efetivas. O caso analisado sugere que o fortalecimento dos NITs é condição relevante para o crescimento das interações, difusão dos mecanismos de apropriação e para a ampliação da transferência de tecnologia.

Dessa forma, o caso Panta evidencia que, quando há interação precoce entre os agentes e alinhamento com demandas do mercado, é possível superar limitações institucionais e gerar inovação. No entanto, embora represente um exemplo bem-sucedido de transferência de tecnologia, o caso aparece como exceção e não como regra no sistema inovativo analisado. Isso sugere que, os mecanismos de apropriação e difusão do conhecimento ainda são incipientes, limitando a capacidade de transformar inovação em valor econômico de forma sistemática (TEECE, 1986).

As evidências apontam três condicionantes para o fortalecimento do sistema. Primeiro, os avanços educacionais ainda são insuficientes, embora a inversão de papéis observada nesse caso sinalize um fortalecimento incipiente da capacidade local de pesquisa. Segundo, há progressos em segmentos vinculados à economia verde, à agronomia e à biologia, que tendem a ser subestimados pelos registros disponíveis e que elevaram o grau de complexidade das interações. Terceiro, o aprofundamento da especialização em grãos comprime a demanda por tecnologia, dificulta a expansão industrial e mantém suprimida a capacidade absortiva das firmas, perpetuando o padrão identificado em estudos anteriores.

Ao considerar que a capacidade absortiva das firmas depende da estrutura do sistema local de inovação e da organização dos mercados, a elevada concentração do setor agrícola acentua o papel do setor público na redução das assimetrias de acesso ao conhecimento e à tecnologia – particularmente no hiato entre grandes produtores e agricultores de menor escala. Persistem ainda desafios à difusão tecnológica e à heterogeneidade regional, pois a concentração territorial da inovação reproduz disparidades produtivas e de renda, com municípios vinculados às cadeias de soja, milho e algodão apresentando melhores indicadores socioeconômicos. Nesse quadro, as instituições públicas tornam-se estratégicas para reduzir o hiato entre territórios e entre os dois modelos de agricultura que coexistem no estado.

Referências

ALMEIDA, C. C. R.; CORRÊA, V. S.; SOARES, S. S. Evolução tecnológica no setor vitivinícola: vínculos com a Embrapa Uva e Vinho. *Revista de Estudos Sociais*, v. 19, n. 38, p. 13-35, 2017. Disponível em: ‹https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/res/article/view/2929›. Acesso em: 26 abr. 2026.

ALMEIDA, C. C. R.; VILLELA, T. C.; CARIO, S. A. F.; SEABRA, F. Interação universidade-empresa na Região Centro-Oeste do Brasil: características de um sistema regional de inovação imaturo. *Revista de Economia*, v. 37, n. 4, p. 85-118. 2011. Disponível em: ‹https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/28880›. Acesso em: 26 abr. 2026.

ALMEIDA, J. B. *Análise espacial da indústria no Centro-Oeste entre 2011 e 2021*. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2024. Disponível em: ‹https://cms.ufmt.br/files/galleries/246/Dissertação_Jaquiciani.pdf›. Acesso em: 18 abr. 2026.

ARACRI, L. A. S. A expansão do meio técnico-científico-informacional e a difusão das tecnologias de informação na cadeia carne/grãos em Mato Grosso. *In:* BERNARDES, J. A.; ARACRI, L. A. S. (Org.). *Espaço e circuitos produtivos*: a cadeia carne/grãos no cerrado mato-grossense. Rio de Janeiro: Arquimedes Edições, 2010. v. 1, p. 29-44.

AROCENA, R; SUTZ, J. Innovation systems and developing countries. *Druid Working Paper*, n. 2-05, 2005. Disponível em: ‹https://www.researchgate.net/profile/Judith-Sutz/publication/4719334_Innovation_Systems_and_Developing_Countries/links/5537db770cf247b8587ca3a7/Innovation-Systems-and-Developing-Countries.pdf›. Acesso em: 26 abr. 2026.

BAMBINI, M. D.; BONACELLI, M. B. M. Ecossistemas *Agritech* no Brasil: localização, caracterização e atores envolvidos. *In:* ALMEIDA, F. M. (Org.). *Fronteiras da tecnologia*: explorando o futuro da ciência e da inovação. Ponta Grossa: Atena, 2025. Disponível em: ‹https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1115696/ecossistemas-agtech-no-brasil-localizacao-caracterizacao-e-atores-envolvidos›. Acesso em: 18 abr. 2026.

BONACELLI, M. B. M.; FUCK, M. P; CASTRO, A. C. O Sistema de Inovação Agrícola: Instituições, Competências e Desafios do Contexto Brasileiro. *In:* BUAINAIN, A. M.; BONACELLI, M. B. M.; MENDES, C. I. C. (Org). *Propriedade Intelectual e Inovações na Agricultura*. Brasília; Rio de Janeiro: CNPq, FAPERJ, INCT/PPED, IdeiaD, 2015, p. 89-109. Disponível em: ‹https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1047036/propriedade-intelectual-e-inovacoes-na-agricultura›. Acesso em: 26 abr. 2026.

BRASIL. Decreto Legislativo nº 174, de 23 de junho de 2025. Aprova os textos do Tratado de Budapeste sobre o Reconhecimento Internacional do Depósito de Micro-organismos para Efeitos do Procedimento em Matéria de Patentes. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 jun. 2025. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/legislacao/arquivos/documentos/decreto-174-de-2025.pdf›. Acesso em: 26 abr. 2026.

BRASIL. MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária. *Bioinsumos como alternativa a fertilizantes químicos em gramíneas*: uma análise sobre aspectos de inovação do setor. Brasília: MAPA, 2023. Disponível em: ‹https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/bitstream/1/4365/1/index.pdf›. Acesso em: 26 abr. 2026.

BRASIL. MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária. O agronegócio em Mato Grosso: base econômica e social. Brasília, DF: MAPA, 2025. Disponível em: ‹https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/mapaconecta/ecossistemas/matogrosso/detalhes-do-ecossistema›. Acesso em: 18 abr. 2026.

BRASIL. MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação *Recursos aplicados*. 2026. Disponível em: ‹https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados›. Acesso em: 18 abr. 2026.

BUAINAIN, A. M.; CAVALCANTE FILHO, P. G.; CONSOLINE, L. Inovação no contexto da agricultura digital no Brasil: inserção e exclusão dos produtores rurais. *In:* CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER). 59º., ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM COOPERATIVISMO (EBPC). 6., Brasília, DF. *Anais* [...]. Brasília, DF: SOBER, 2021. Disponível em: ‹https://sober.org.br/anais/inovacao-no-contexto-da-agricultura-digital-no-brasil-insercao-e-exclusao-dos-produtores-rurais/›. Acesso em: 26 abr. 2026.

BUAINAIN, A. M.; CAVALCANTE FILHO, P. G.; CONSOLINE, L. O ecossistema de inovação na agricultura brasileira: entre o protagonismo de instituições públicas e privadas. *In:* CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 59º., ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM COOPERATIVISMO (EBPC). 6º., Brasília, DF. *Anais* [...]. Brasília, DF: SOBER, 2021. Disponível em: ‹https://sober.org.br/anais/o-ecossistema-de-inovacao-na-agricultura-brasileira-entre-o-protagonismo-de-instituicoes-publicas-e-privadas/›. Acesso em: 26 abr. 2026.

BUAINAIN, A. M.; VIEIRA, A. C. P.; SOUZA, R. F. *Propriedade intelectual, royalties e inovação na agricultura*: controvérsias sobre o papel da PI na agricultura. Rio de Janeiro: Ideia D; INCT-PPED, 2023. 154 p. Disponível em: ‹https://www.eco.unicamp.br/images/publicacoes/Livros/geral/propriedade-intelectual-royalties-e-inovacao-na-agricultura-controversias-sobre-o-papel-da-pi-na-agricultura.pdf›. Acesso em: 26 abr. 2026.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Painel de Monitoramento da Pós-Graduação* (Power BI). [s.d.].Disponível em: ‹https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYjVjMzc2NjAtN2QyMi00MzZlLWFhYjgtMTMxZmM1ZGRkZDQxIiwidCI6IjJmNGRlYmI4LTY0M2EtNGRiZS05MjdiLTllNTYyZWY3MDBiOSJ9›. Acesso em: 18 abr. 2026.

CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; CASTRO, F. G. Subsistema privado de pesquisa e assistência técnica para a inovação tecnológica agropecuária no Brasil. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 38, n. 2, 2021. Disponível em: ‹https://apct.sede.embrapa.br/cct/article/view/26834›. Acesso em: 26 abr. 2026.

CLARIVATE P. L. C. *Web of Science*. Base de dados. [s.d.]. Disponível em: ‹https://www.webofscience.com›. Acesso em: 18 abr. 2026.

CORRÊA, G. M. A. G.; SILVA, L. G.; HECK, C. R.; SILVA, A. P. M. Desenvolvimento Industrial em Mato Grosso: uma análise a partir das relações com a produção primária. *In:* CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 62º., 2024, Palmas. *Anais* [...] Palmas: SOBER, 2024. Disponível em:

‹https://www.even3.com.br/anais/62-congresso-da-sober-397784/818545-desenvolvimento-industrial-em-mato-grosso--uma-analise-a-partir-das-relacoes-com-a-producao-primaria/›. Acesso em: 26 abr. 2026.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Painel DGP* – Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil. Disponível em: ‹http://bi.cnpq.br/painel/v2/p-dgp.html›. Acesso em: 18 abr. 2026.

CROPLIFE BRASIL. *Dados de mercado de bioinsumos* – safra 2024/2025. São Paulo: CropLife Brasil, 2025. Disponível em: ‹https://croplifebrasil.org/publicacao/bioinsumos--do-brasil-dados-de-mercado-do-setor/›. Acesso em: 26 abr. 2026.

DEGANI, P. C.; LEITNER, C. P. S.; BAGGENSTOSS, S.; TORKOMIAN, A. L. V.; ALVES FILHO, A. G., A. Inovação em cultivares: panorama das proteções e registros da soja no Brasil. Navus – *Revista de Gestão e Tecnologia*, Florianópolis, v. 11, p. 01-16, 2021. Disponível em: ‹https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8096406›. Acesso em: 18 abr. 2026.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Notícias. *Bioinsumos*: tendência de crescimento no Brasil. Brasília: Embrapa, 08/12/2023. Disponível em: ‹https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/85620702/bioinsumos-tendencia--de-crescimento-no-brasil. Acesso em: 26 abr. 2026.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017. Disponível em: ‹https://www.scielo.br/j/ea/a/4gMzWdcjVXCMp5XyNbGYDMQ/?lang=pt&format=html›. Acesso em: 26 abr. 2026.

FAPEMAT – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT). [s.d.]. *Editais*. Disponível em: ‹https://www.fapemat.mt.gov.br/pt/editais_1?categoryId=73983347›. Acesso em: 26 abr. 2026.

FAPEMAT – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MATO GROSSO. *Relatório de ações FAPEMAT 2024*. Disponível em: ‹https://www.fapemat.mt.gov.br/-/3757173-relatorio-acoes-fapemat›. Acesso em: 18 abr. 2026.

FERNANDES JÚNIOR, F.; DOMIT, L. A. Ações de transferência de tecnologia da Embrapa Agrossilvipastoril de 2009 a 2017. *In:* FARIAS NETO, A. L. de; NASCIMENTO, A. F. do; ROSSONI, A. L.; MAGALHÃES, C. A. de S.; ITUASSÚ, D. R.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; IKEDA, F. S.; FERNANDES JUNIOR, F.; FARIA, G. R.; ISERNHAGEN, I.; VENDRUSCULO, L. G.; MORALES, M. M.; CARNEVALLI, R. A. (Ed.). *Embrapa Agrossilvipastoril*: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 643-645. Disponível em: ‹https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1104123/1/2019cpamtagrossilvipastorilpart9cap1acoestransferenciatecnologiaembrapaagrossilvipastoril20092017p643645.pdf›. Acesso em: 21 abr. 2026.

FUNDAÇÃO UNISELVA. *Informativo Fundação Uniselva*, n. 54, Cuiabá, set./out. 2020.

GOMES, C. P. C.; OLIVEIRA, F. C. de; FEDATO, G. A. de L.; GASPARINI, L. V. Propriedade intelectual no agronegócio do estado de Mato Grosso: diagnóstico. *Revista de Administração de Roraima*, Boa Vista, v. 15, 2024. Disponível em: ‹https://revista.ufrr.br/adminrr/›. Acesso em: 26 abr. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Inovação (PINTEC). [s.d.]a. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=resultadoS›. Acesso em: 22 abr. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Sistema IBGE de Recuperação Automática* – SIDRA. Produto Interno Bruto dos Municípios. [s.d.]b. Disponível em: ‹https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938›. Acesso em: 18 abr. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Sistema IBGE de Recuperação Automática* – SIDRA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua. [s.d.]c. Disponível em: ‹https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnadca/tabelas›. Acesso em: 18 abr. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2022*: resultados preliminares da população e domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: ‹https://censo2022.ibge.gov.br/›. Acesso em: 18 abr. 2026.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – *CENSO DA EDUCAÇÃO Superior*: painel interativo (Power BI). [s.d.]. Disponível em: ‹https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGJiMmNiNTAtOTY1OC00ZjUzLTg2OGUtMjAzYzNiYTA5YjliIiwidCI6IjI2ZjczODk3LWM4YWMtNGIxZS05NzhmLWVhNGMwNzc0MzRiZiJ9&pageName=ReportSection4036c90b8a27b5f58f54. ›. Acesso em: 18 abr. 2026.

INP – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *Tabelas completas dos indicadores de propriedade industrial*. [s.d.]. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi/pt-br/inpi-data/dados-e-series-temporais/tabelas-completas-dos-indicadores-de-pi. Acesso em: 18 abr. 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento** (IBID) 2025. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inpi/pt-br/inpi-data/indice-brasil-de-inovacao-e-desenvolvimento-ibid›. Acesso em: 3 abr. 2026.

IRAMUTEQ. *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*. Versão 0.8 alpha 7. Disponível em: ‹http://www.iramuteq.org›. Acesso em: 2 mar. 2026.

KLERKX, L.; VAN MIERLO, B.; LEEUWIS, C. Evolution of Systems Approaches to Agricultural Innovation: Concepts, Analysis and Interventions. *In:* DARNHOFER, I.; GIBBON, D.; DEDIEU, B. (Ed.). *Farming Systems Research into the 21st Century*: The New Dynamic. Dordrecht: Springer, 2012. p. 457-483.

MATO GROSSO. Lei Complementar nº 297, de 07 de janeiro de 2008. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica visando alcançar autonomia tecnológica, capacitação e o desenvolvimento do Estado de Mato Grosso. Disponível em: ‹https://app1.sefaz.mt.gov.br/sistema/legislacao/LeiComplEstadual.nsf/9733a1d3f5bb1ab384256710004d4754/4c3bf021d71d2ce7042573cb00625197?OpenDocument›. Acesso em: 22 abr. 2026.

MATO GROSSO. Lei nº 12.117, de 18 de maio de 2023. Institui o Programa Estadual de Bioinsumos, o Conselho Estratégico do Programa Estadual de Bioinsumos e dá outras providências. *Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2023*. Disponível em: ‹https://www.al.mt.gov.br/norma-juridica/urn:lex:br;mato.grosso:estadual:lei.ordinaria:2023-05-18;12117›. Acesso em: 26 abr. 2026.

MATO GROSSO. Lei nº 12.777, de 19 de dezembro de 2024. Institui o Plano Estadual de Fertilizantes, Insumos para Nutrição de Plantas e Bioinsumos e dá outras providências. Disponível em:‹https://leisestaduais.com.br/mt/lei-ordinaria-n-12777-2024-mato-grosso-institui-o-plano-estadual-de-fertilizantes-insumos-para-nutricao-de-plantas-e-bioinsumos-e-da-outras-providencias› Acesso em: 22 abr. 2026.

MATO GROSSO – SECITECI – Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação. *Revista de ações da SECITECI*. [s.d.]. Disponível em: ‹https://www.secitec.mt.gov.br/revista-de-a%C3%A7%C3%B5es-da-secitec›i. Acesso em: 28 abr. 2026.

MATO GROSSO – SEDEC/MT – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico de Mato Grosso. *Governo do Estado e UFMT firmam convênio para diagnóstico da cadeia de fertilizantes*. 13/11/2025. Disponível em: ‹https://www.sedec.mt.gov.br/w/governo-do-estado-e-ufmt-firmam-conv%C3%AAnio-para-diagn%C3%B3stico-da-cadeia-de-fertilizantes.›. Acesso em: 24 abr. 2026.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. *In:* NELSON, R. R. (Ed.). *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. Oxford: Oxford University Press, 1993.

PEREZ, C.; SOETE, L. Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity. *In:* DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Ed.). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988. p. 458-479. Disponível em: ‹https://carlotaperez.org/wp-content/downloads/publications/development-s-g/Perez-Soete%20TCh&EcTh_1988_on%20catching%20up1.pdf›. Acesso em: 21 abr. 2026.

POSSAS, M. L.; SALLES-FILHO, S.; SILVEIRA, J. M. An Evolutionary Approach to Technological Innovation in Agriculture: Some Preliminary Remarks. *Research Policy*, v. 25, n. 6, p. 933-945, 1996. Disponível em: ‹https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0048733396008840

QGIS Development Team. *QGIS Geographic Information System*. Versão 3.34.9 [s.l.]: Open Source Geospatial Foundation Project, 2026. Disponível em:‹https://www.qgis.org/›. Acesso em: 21 abr. 2026.

RIBEIRO, Y. P.; SOUZA, P. R. S. A relação universidade-empresa: uma análise das instituições de ensino superior públicas do estado de Mato Grosso. *Revista de Extensão e Iniciação Científica da UNISOCIESC*, v. 8, n. 2, 2021. Disponível em: ‹https://dalfovo.com/ojs/index.php/reis/article/view/271›. Acesso em: 22 abr. 2026.

ROSSI, A. P.; SABONARO, D. Z. Contribuição da SECITEC para inovação para inovação e tecnologia no estado de Mato Grosso. *Revista Vale*, v. 18, n. 1, p. 23-32, 2020. Disponível em: http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/5674›. Acesso em: 22 abr. 2026.

SAMBUICHI, R. H. R.; POLICARPO, M. A.; ALVES, F. A produção de bioinsumos no Brasil: desafios e potencialidades. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, n. 32, p. 57-65, jul.-dez. 2024 Brasília: Ipea, [s.d.]. Disponível em: ‹https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/3b397498-3995-4a3c-a505-9602c0ea5988/content›. Acesso em: 22 abr. 2026.

SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistemas de inovação. *In:* PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (Org.). *Economia da inovação tecnológica*. São Paulo: Hucitec, 2006. p. 415-448.

SEBRAE. *Observatório de Startups*: indicadores - Mato Grosso, Centro-Oeste, indústria e transformação. Brasília: SEBRAE, 2025. Disponível em: ‹https://observatorio.sebraestartups.com.br/pt-br/indicadores?regiao=Centro-Oeste&estado=Mato+Grosso&setor=Ind%C3%BAstria+e+Transforma%C3%A7%C3%A3o›. Acesso em: 26 abr. 2026.

SEBRAE; OPENSENSE. ELI-MT 2025: *Ecossistemas locais de inovação* – pesquisa sobre o nível de maturidade dos ecossistemas do Estado de Mato Grosso. SEBRAE, 2026. Disponível em: ‹https://opensense.com.br/publicacoes›. Acesso em: 22 abr. 2026.

SUZIGAN, W; ALBUQUERQUE, E. M. The Underestimated Role of Universities for the Brazilian System of Innovation. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 31, n 1, 121, p. 3-30, 2011. Doi: ‹https://doi.org/10.1590/S0101-31572011000100001›. Acesso em: 22 abr. 2026.

TEECE, D. J. Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy. *Research Policy*, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.

UFMT - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO. Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPesq). *Laboratórios da rede multiusuária de pesquisa da UFMT*. [s.d.]. Disponível em:

‹https://www.ufmt.br/pro-reitoria/propesq/pagina/laboratrios-da-rede-multiusuria-de-pesquisa-da-ufmt-1772732888/15537

UFMT - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO. Escritório de Inovação Tecnológica (EIT). *Catálogo de Programas e Serviços de Inovação da UFMT*. Cuiabá: UFMT, 2025a. Disponível em: ‹https://cms.ufmt.br/files/galleries/295/catalogo-versaoweb.pdf›. Acesso em: 20 abr. 2026.

UFMT - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO. Gerência de Imprensa. *UFMT e parceiros criam bioinsumo contra percevejos*. Cuiabá, 29 ago. 2025b. Disponível em: ‹https://www.ufmt.br/noticias/ufmt-e-parceiros-criam-bioinsumo-contra-percevejos-1756494795›. Acesso em: 26 abr. 2026.

VIDAL, M. C.; AMARAL, D. F. S.; NOGUEIRA, J. D.; MAZZARO, M. A. T.; LIRA, V. M. C. Bioinsumos: a construção de um programa nacional pela sustentabilidade do agro brasileiro. *Economic Analysis of Law Review*, v. 12, n. 3, p. 557-574, set./dez. 2021. Disponível em: ‹https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1140283/1/EALR-v.-12-n.-3-p-557-574-set.-dez.-2021..pdf›. Acesso em: 22 abr. 2026.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; CAMPOS, A. C.; FERREIRA, C. M. C. Abordagem alternativa do crescimento agrícola: um modelo de dinâmica evolucionária. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, SP, v. 4, n. 2, p. 425-476, 2009. Disponível em: ‹https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648919›. Acesso em: 22 abr. 2026.

VILLELA, T. da C.; ALMEIDA, C. C. R. Relações universidade-empresa no Estado de Mato Grosso no período 2002-2008: um estudo comparativo a partir do diretório de grupos de pesquisa do CNPq. RAI *Revista de Administração e Inovação*, v. 9, n. 2, p. 223-252, 2012. DOI: 10.5773/rai.v9i2.903. Disponível em: ‹https://revistas.usp.br/rai/pt_BR/article/view/79270/›. Acesso em: 22 abr. 2026.

CAPÍTULO

24

Sistema de Inovação do Mato Grosso do Sul em contextos fronteiriços: cooperação interinstitucional e transferência de tecnologias sociais na atuação da Embrapa Pantanal

Rosa de Barros Ferreira de Almeida

1. Introdução

A inovação social, particularmente em áreas rurais de fronteira, constitui vetor relevante para o desenvolvimento sustentável ao integrar dimensões produtivas, sociais e ambientais. No Assentamento Rural 72, em Ladário/MS, na fronteira Brasil-Bolívia, observa-se um processo consistente de transição agroecológica impulsionado por uma rede de cooperação interinstitucional formada por instituições de pesquisa, órgãos públicos e coletivos locais. Essa articulação favorece a difusão de tecnologias sociais que ampliam a sustentabilidade dos sistemas produtivos, configurando um campo analítico pertinente para compreender dinâmicas institucionais e tecnológicas em territórios marcados por elevada complexidade socioeconômica.

Embora o contexto nacional e regional registre avanços na formulação de políticas públicas e ações extensionistas voltadas à agroecologia e às tecnologias sociais, persistem limitações na sua implementação em regiões fronteiriças, condicionadas por vulnerabilidades estruturais e entraves institucionais. Nesse cenário, o Assentamento Rural 72 destaca-se como caso empírico relevante para analisar como a cooperação interinstitucional contribui para mitigar tais obstáculos, viabilizando a transição agroecológica, a certificação orgânica e a inserção de agricultores familiares em mercados institucionais, como o PNAE e o PAA.

Nesse arranjo, a Embrapa Pantanal assume papel central na geração, validação e difusão de tecnologias sociais, articulando pesquisa, extensão e políticas públicas. Sua atuação, orientada às especificidades do bioma, inclui o desenvolvimento de soluções como sistemas digitais de validação participativa da produção orgânica e metodologias baseadas em inteligência artificial para diagnósticos socioambientais. Tais iniciativas, ancoradas na democratização do acesso à inovação e no fortalecimento produtivo local, evidenciam a integração entre conhecimento científico, saberes tradicionais e protagonismo comunitário.

A relevância deste estudo reside na análise da dinâmica dos Sistemas Nacionais de Inovação em contextos fronteiriços, com ênfase em suas dimensões social e ambiental, bem como no papel das tecnologias sociais na promoção de transformações sustentáveis mediadas pela cooperação interinstitucional. A experiência analisada oferece subsídios para o aprimoramento de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento territorial voltadas à superação de limitações institucionais e logísticas na promoção da agroecologia.

O objetivo do trabalho é analisar o papel da Embrapa Pantanal na promoção da inovação social na fronteira Brasil-Bolívia, considerando a cooperação interinstitucional, a transferência de tecnologias sociais e seus condicionantes institucionais, com ênfase no caso do Assentamento Rural 72. Adota-se abordagem qualitativa e descritiva, baseada em análise documental, entrevistas semiestruturadas com representantes institucionais e revisão bibliográfica, mobilizando referenciais teóricos sobre inovação, tecnologias sociais e cooperação institucional para analisar as interações entre atores e seus impactos.

A estrutura do texto compreende cinco seções, além desta introdução. Inicialmente, apresenta-se o tratamento teórico-analítico, que sistematiza os fundamentos sobre Sistemas Nacionais de Inovação, tecnologias sociais e agroecologia. Em seguida, expõe-se a metodologia, de abordagem qualitativa e descritiva, baseada em análise documental, entrevistas semiestruturadas e pesquisa bibliográfica, orientadas por referenciais de inovação e cooperação institucional. A quarta seção apresenta os resultados, examinando a transferência de tecnologias sociais na fronteira Brasil-Bolívia, com destaque para projetos digitais, hortas-modelo e mecanismos de governança interinstitucional. A quinta seção traz as conclusões, sintetizando os principais achados e suas implicações. Por fim, apresentam-se as referências bibliográficas.

2. Tratamento teórico-analítico

O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) emergiu nas décadas de 1980 e 1990 como uma resposta às limitações das abordagens tradicionais de análise do desenvolvimento tecnológico e econômico. Freeman (1995) desempenhou papel central na consolidação do conceito, ao enfatizar que a inovação é um fenômeno complexo, resultante da interação sinérgica entre distintos atores institucionais, como empresas, universidades, centros de pesquisa, órgãos governamentais e infraestruturas de suporte. Essa abordagem sistêmica ampliou a compreensão da inovação, deslocando o foco da organização unidimensional de P&D para uma visão integrada de todo o ecossistema de inovação.

A partir dessa perspectiva, o SNI não é uma estrutura formal, nem um modelo rígido, mas sim uma rede dinâmica de atores e instituições que influenciam mutuamente suas ações, formando uma autonomia relativa que sustenta o potencial inovador de uma nação (Nelson; Rosenberg, 1993). Assim, o conceito captura as especificidades nacionais, ao refletir suas trajetórias históricas, estruturas sociais, capacidades institucionais e recursos naturais, assim como as políticas públicas direcionadas ao estímulo da inovação.

As raízes teóricas do SNI podem ser atribuídas às contribuições do paradigma evolucionista e do neo-schumpeterianismo, que destacam a importância das capacidades de aprendizado, adaptação e transformação de sistemas econômicos ao longo do tempo (Lundvall, 1992; Nelson, 1993). Estudos pioneiros destes autores destacaram a ideia de que a inovação não ocorre isoladamente, mas em redes de aprendizado que envolvem interação contínua de atores diversos.

Na década de 2000, a literatura começou a discutir as diferenças entre abordagens mais restritas, que focam nas redes de empresas e centros de pesquisa, e as mais amplas, que incluem fatores culturais, regulatórios e sociais (Pereira; Dathein, 2012). Essa distinção refletia a necessidade de ampliar o entendimento do SNI para além das fronteiras tradicionais, incorporando dimensões regionais, setoriais e culturais, o que redimensiona sua operacionalidade e sua capacidade explicativa.

Outra importante evolução foi a tentativa de conferir maior caráter teórico ao conceito *more theory-like* (Pereira; Dathein, 2012), ou seja, de estruturar um arcabouço analítico mais formalizado, que possibilitasse maior comparabilidade empírica e formulação de políticas públicas mais eficazes. Nesse sentido, esforços acadêmicos passaram a buscar modelos de análise que pudessem integrar variáveis econômicas, institucionais e de política pública, fortalecendo a interface entre teoria e prática.

A importância do SNI reside, nas discussões atuais, no reconhecimento de que a inovação, decorrente de uma infraestrutura de capacidades e conhecimentos inter-relacionados, é fator central para a competitividade internacional. Autores como Lundvall (2007) e Nelson (2006) ressaltam que o sucesso de um país na economia global não depende apenas de atividades de alta tecnologia, mas também de uma cultura de aprendizagem contínua, de políticas de inovação adaptadas às especificidades nacionais e de capacidades organizacionais.

Em um contexto de globalização e de rápida difusão das tecnologias, o papel do Estado permanece fundamental na formação e na configuração do sistema inovativo nacional. Segundo Nelson (2006), o SNI não é um projeto planejado de forma consciente, mas uma construção social influenciada por políticas públicas que moldam, ao longo do tempo, as possibilidades de inovação e desenvolvimento econômico. O papel do governo em fornecer recursos, criar ambientes favoráveis à inovação e coordenar ações de suporte às empresas e centros de pesquisa é fundamental para fortalecer as redes de inovação e superar limitações estruturais.

Um destaque atual é a integração do SNI com as cadeias globais de valor (CGV), pois a segmentação hipercomputacional da produção mundial cria oportunidades de inserção e capacitação de diferentes atores nacionais, mediante políticas que promovam o desenvolvimento de capacidades tecnológicas estratégicas (Bittencourt; Cario, 2017). Essa integração demanda uma visão sistêmica e contextualizada do ambiente de inovação, capaz de responder às dinâmicas internacionais e às mudanças tecnológicas disruptivas, como a inteligência artificial e a quarta revolução industrial.

Diante do cenário global marcado por incertezas e disrupções tecnológicas, o conceito de SNI precisa ser continuamente revisitado e aperfeiçoado. A busca por uma abordagem mais formalizada, alinhada a modelos analíticos robustos, visa tornar o conceito mais operacional e passível de análise comparativa em diferentes contextos nacionais (Pereira; Dathein, 2012). Além disso, é necessário aprofundar o entendimento sobre a influência de fatores regionais, setoriais e sociais na configuração do sistema de inovação, de modo a contribuir para o desenho de políticas públicas mais ajustadas às realidades locais.

Outro aspecto relevante refere-se à capacitação das organizações públicas e privadas para participarem de redes de inovação cada vez mais complexas e dispersas geograficamente, reforçando a importância de estratégias de aprendizagem coletiva, troca de conhecimentos e flexibilidade institucional. Assim, o SNI deve ser visto como uma construção em constante transformação, integrada às novas dinâmicas de produção, consumo e conhecimento.

2.1. Sistemas de inovação x desenvolvimento de tecnologias sociais

A relação entre Sistemas de Inovação (SIs) e o desenvolvimento de tecnologias sociais revela-se fundamental para compreender o papel do aprendizado e das interações institucionais na promoção do desenvolvimento econômico. Segundo Freeman (1995), Lundvall (2007) e Nelson (2006), o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) pode ser compreendido como um arcabouço analítico que apoia o crescimento econômico por meio de trajetórias específicas, fortemente condicionadas por fatores históricos e institucionais. Esses autores destacam a importância do aprendizado e da interação entre diferentes atores sociais na construção de capacidades tecnológicas e institucionais essenciais para o desenvolvimento.

Edquist (2001) compreende que o papel do Estado na inovação é fundamental, mesmo que sua influência se limite às regras do jogo, atuando como incentivador na busca por soluções para problemas tecnológicos e institucionais. Nelson (2002, p. 23) acrescenta que "as tecnologias sociais estão inseridas nos arranjos institucionais que sustentam os SIs, sendo moldadas por leis, normas e expectativas sociais" que podem facilitar ou dificultar práticas inovativas diversas.

Para Nelson e Sampat (2001, p. 40), o conceito de tecnologia social "transcende a simples aplicação de conhecimentos técnicos, abrangendo também as regras, costumes, rotinas e normas que regulam as interações entre agentes, estabelecendo padrões de ação que facilitam a cooperação e a coordenação em ambientes diversos". Dessa forma, as tecnologias sociais vêm configurando-se como mecanismos institucionais cuja principal função é facilitar experiências de convergência de esforços, potencializando os resultados de processos inovativos.

Johnson e Lundvall (2005, p. 110) reforçam essa visão, explicitando que as "tecnologias sociais institucionalizadas, quando enraizadas em nível nacional, contribuem para o desenvolvimento do Sistema de Inovação ao promover processos de aprendizagem interativos". Esses processos estruturam e reforçam as rotinas produtivas das organizações, influenciados pelas configurações específicas de tecnologias sociais e estruturas institucionais de cada país (Johnson; Lundvall, 2005).

Para Conceição (2009, p. 105), essa dimensão institucional é fundamental, pois "as tecnologias sociais atuam na configuração de comportamentos que, ao serem institucionalizados por meio de leis, normas e costumes, criam ambientes favoráveis à inovação", ao mesmo tempo que reduzem a incerteza e aumentam a confiança entre os agentes envolvidos. Nesse sentido, elas possibilitam a

construção de contextos mais colaborativos e sustentáveis, essenciais para o desenvolvimento de estratégias de inovação, especialmente em situações de recursos escassos ou de elevado grau de complexidade social.

Por sua vez, Pereira e Dathein (2012) destacam que as tecnologias sociais, ao serem institucionalizadas, têm um papel estratégico na criação e difusão de inovações. Essas tecnologias são influenciadas por fatores históricos e pela capacidade de promover o aprendizado interativo dentro das organizações, contribuindo de forma significativa para o fortalecimento dos Sistemas de Inovação e para o avanço do desenvolvimento econômico dos países. Dessa forma, as tecnologias sociais configuram-se como um conjunto de práticas, comportamentos e procedimentos institucionalizados que resultam das interações humanas em contextos econômicos, sociais e organizacionais. Elas envolvem ações coordenadas que, por sua natureza, promovem a produção de bens e serviços, bem como a organização e a gestão de atividades coletivas.

A relevância das tecnologias sociais reside na sua capacidade de fortalecer os ambientes institucionais ao promover rotinas padronizadas de ação, que contribuem para a estabilidade e previsibilidade das atividades econômicas e sociais. A aplicabilidade das tecnologias sociais é ampla e multifacetada, podendo ser observada na criação de rotinas institucionais que orientam ações cotidianas dentro de organizações e comunidades. A sua implementação efetiva resulta na consolidação de práticas capazes de regular, de maneira eficiente, as relações entre atores diversos, fortalecendo a governança e estimulando processos de aprendizagem e inovação coletiva. Assim, a incorporação de tecnologias sociais na formulação de políticas públicas, projetos de inclusão social ou estratégias de desenvolvimento local contribui para a geração de ambientes mais coesos, dinâmicos e inovadores, capazes de responder às demandas de transformação social de maneira mais eficaz e sustentável.

2.2. A relação entre tecnologia social x agroecologia

A Tecnologia Social (TS) é conceituada como um conjunto de inovações tecnológicas desenvolvidas para atuar sobre problemas sociais que impactam o desenvolvimento econômico local, sendo caracterizada pela replicabilidade, baixo custo e participação comunitária na sua produção e apropriação. Segundo Canavesi (2011, p. 35) “tem sido uma noção contemporânea utilizada para designar processos de geração de tecnologias que possam ser multiplicadas para atender problemas básicos associados ao desenvolvimento econômico”.

A Agroecologia, por sua vez, é apresentada como uma matriz tecnológica

socialmente adequada à produção camponesa, que resgata saberes populares e incorpora conhecimentos técnico-científicos para desenvolver práticas agrícolas sustentáveis, ambientalmente responsáveis e socialmente justas. Essa perspectiva reconhece a agroecologia como "uma forma de produção agrícola que resgata os saberes populares, incorporando conhecimento científico e tecnológico desenvolvidos pelas pesquisas agronômicas", enfatizando seu potencial para confrontar a tecnologia convencional do agronegócio (Machado; Machado Filho, 2017, p. 82).

De acordo com Sevilla Guzmán (2006, p. 202):

> La Agroecología puede ser definida como el manejo ecológico de los recursos naturales a través de formas de acción social colectiva que presentan alternativas a la actual crisis de modernidad, mediante propuestas de desarrollo participativo desde los ámbitos de la producción y la circulación alternativa de sus productos, pretendiendo establecer formas de producción y consumo que contribuyan a encarar la crisis ecológica y social, y con ello a restaurar el curso alterado de la coevolución social y ecológica.

A integração entre cultura e natureza, característica intrínseca dos camponeses, evidencia-se na sua relação com tecnologias sociais e técnicas agroecológicas que promovem a diversidade produtiva, manejo adequado dos recursos naturais e produção de alimentos ecológicos em escala (Toledo; Barrera-Bassols, 2008). Portanto, a agroecologia é produto da associação de diversas formas de pensar e fazer, reúne as contribuições das universidades, instituições de pesquisa, ONGs e de extensão, da ciência e dos saberes populares (Silva *et al*., 2018).

Nesse sentido, a relação entre tecnologia social e agroecologia tem evidenciado uma complementaridade epistemológica e prática. Ambas valorizam a participação comunitária na construção do conhecimento, articulando saberes populares e científicos para gerar soluções de transformação social efetivas.

Portanto, a convergência entre tecnologia social e agroecologia promove um processo de adequação sociotécnica, no qual tecnologias convencionais são desconstruídas e reconstruídas para atender aos interesses sociais, políticos e técnicos dos grupos envolvidos, ampliando a autonomia e o controle dos sujeitos sobre os meios produtivos (Dagnino; Brandão; Novaes, 2004). Esse processo de redesenho tecnológico é essencial para garantir que as inovações sejam socialmente legítimas, adequadas ao contexto local e capazes de fomentar o desenvolvimento sustentável das comunidades camponesas, respeitando suas especificidades culturais e socioeconômicas. Deste modo, a agroecologia, como conjunto de técnicas e métodos socialmente apropriados, constitui uma

expressão concreta da tecnologia social na produção camponesa, evidenciando a importância de processos participativos para a construção de alternativas tecnológicas sustentáveis e emancipadoras (Machado; Machado Filho, 2017).

3. Metodologia

Este estudo apresenta os resultados de uma pesquisa qualitativa e descritiva realizada entre março e abril de 2026. Optou-se pelo método qualitativo por ser apropriado para trazer as impressões, opiniões e pontos de vista dos atores institucionais envolvidos no processo de transferência de tecnologias sociais na região de fronteira Brasil-Bolívia. Gil (2008), destacando que não há fórmulas ou receitas pré-definidas para orientar os pesquisadores e esse processo depende de suas capacidades e de seu estilo, ao ampliar essa perspectiva afirma que a pesquisa qualitativa permite uma imersão mais profunda nas questões relacionadas ao fenômeno investigado. A pesquisa qualitativa concentra-se no contato direto com a realidade, buscando compreender as particularidades e os múltiplos significados atribuídos pelos participantes à sua experiência.

Em relação à pesquisa descritiva, segundo Trivinos (2007), ela objetiva descrever de modo criterioso os acontecimentos e os fenômenos que se vinculam a uma realidade, com a intenção de obter informações e novas perspectivas a respeito do problema de pesquisa. De acordo com Vergara (2012), a pesquisa descritiva busca identificar as características de uma população ou fenômeno específico, além de estabelecer relações entre variáveis e compreender sua natureza. Logo, a combinação entre pesquisa descritiva e qualitativa neste estudo possibilitou uma análise mais detalhada e abrangente do fenômeno investigado.

Destaca-se que, para atingir os objetivos deste trabalho, de modo complementar, foi realizada pesquisa bibliográfica, com finalidade de obter informações gerais e técnicas sobre sistemas nacionais e regionais de inovação, tecnologias sociais, agroecologia e a trajetória de transferência das tecnologias sociais no Assentamento Rural 72. Entende-se que, a pesquisa bibliográfica é "realizada para fundamentar teoricamente o objeto de estudo, contribuindo com elementos que subsidiam a análise futura dos dados obtidos" (Lima; Mioto, 2007, p. 44). Do mesmo modo, para melhor compreensão da interação entre Embrapa Pantanal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Autônoma Gabriel Rene Moreno (UAGRM) e Fundação Trabalho Empresa (FTE) para a transferência de tecnologias sociais nessa região fronteiriça foram realizados levantamentos de dados secundários junto à base de dados da Embrapa Pantanal

e do Programa de Mestrado em Estudos Fronteiriços da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Campus do Pantanal.

Com o intuito de apreender as percepções e as dificuldades encontradas no processo de transferência de tecnologias sociais, levando-se em consideração as várias induções, desde 2011, de pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e da Embrapa Pantanal em tecnologias sociais e em produção de bases agroecológicas, no Assentamento Rural 72, a operacionalização ocorreu mediante estudo de caso. De acordo com Yin (2005, p. 19) trata-se de um método adequado a problemas nos quais se aplicam questões do tipo "por que" e "como", este último caso desta pesquisa e ainda (...) "quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real". Para tanto, foram realizadas quatro entrevistas com os atores institucionais, a escolha desses atores se deu por conta de serem os principais envolvidos nesse processo de transferência tecnológica. Conforme Gil (2008), a entrevista é uma forma de interação social, um diálogo assimétrico, onde o pesquisador busca coletar respostas e o entrevistado é sua fonte de informação.

As entrevistas foram realizadas com atores de quatro instituições presentes na fronteira Brasil-Bolívia – a saber: Embrapa Pantanal; Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus do Pantanal (UFMS/CPAN); Universidade Autônoma Gabriel Rene Moreno (UAGRM); Fundação Trabalho Empresa (FTE). Por questões éticas, as identidades serão preservadas, e os colaboradores serão identificados como Entrevistado 1, 2, 3 e 4. A entrevista teve por objetivo levantar a opinião de especialistas/pesquisadores, que estão imersos no contexto da transferência de tecnologias sociais.

A coleta de dados primários foi realizada no período compreendido entre 30 de março a 20 de abril de 2026, de modo presencial com os atores de Corumbá e Ladário – MS/Brasil e online (via *meet*) com os atores de Puerto Quijarro, Puerto Suarez, Santa Cruz/Bolívia. As entrevistas tiveram em média duração de 35 a 40 minutos e todas foram gravadas com consentimento prévio dos entrevistados e posteriormente transcritas. A carga horária das transcrições foi de aproximadamente 30 horas, o que resultou em texto de transcrição com 32 páginas. Para análise dos dados contou-se com a análise temática de conteúdo de Bardin (2009).

A partir das informações coletadas, estrutura-se um eixo analítico voltado à compreensão do papel institucional da Embrapa Pantanal na promoção da inovação social em territórios fronteiriços, com ênfase na articulação com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e demais atores estratégicos. O

conjunto de dados contempla a percepção dos gestores sobre a relevância da cooperação técnico-científica para o desenvolvimento regional, bem como os efeitos da interação entre universidades, centros de pesquisa e organizações locais na geração de soluções adaptadas ao bioma pantaneiro e à dinâmica transfronteiriça. Inclui, ainda, a identificação das tecnologias sociais desenvolvidas ou adaptadas, os avanços em sua transferência, os critérios de priorização de demandas e os mecanismos de governança que orientam parcerias nacionais e internacionais, como acordos de cooperação, redes institucionais e projetos integrados.

Adicionalmente, os dados permitem analisar os condicionantes estruturais, legais e operacionais da transferência de tecnologias sociais em regiões de fronteira, com destaque para limitações de recursos, infraestrutura e entraves institucionais. Esse conjunto subsidia a avaliação da capacidade das organizações envolvidas – incluindo o Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica do Pantanal (NEAP) – em sustentar processos contínuos de inovação social. Também possibilita mapear os benefícios gerados às comunidades, o perfil e alcance do público atendido, os resultados consolidados e as perspectivas de expansão das ações. Assim, os dados constituem base empírica consistente para avaliar a efetividade de estratégias institucionais voltadas ao desenvolvimento inclusivo e sustentável na fronteira Brasil-Bolívia.

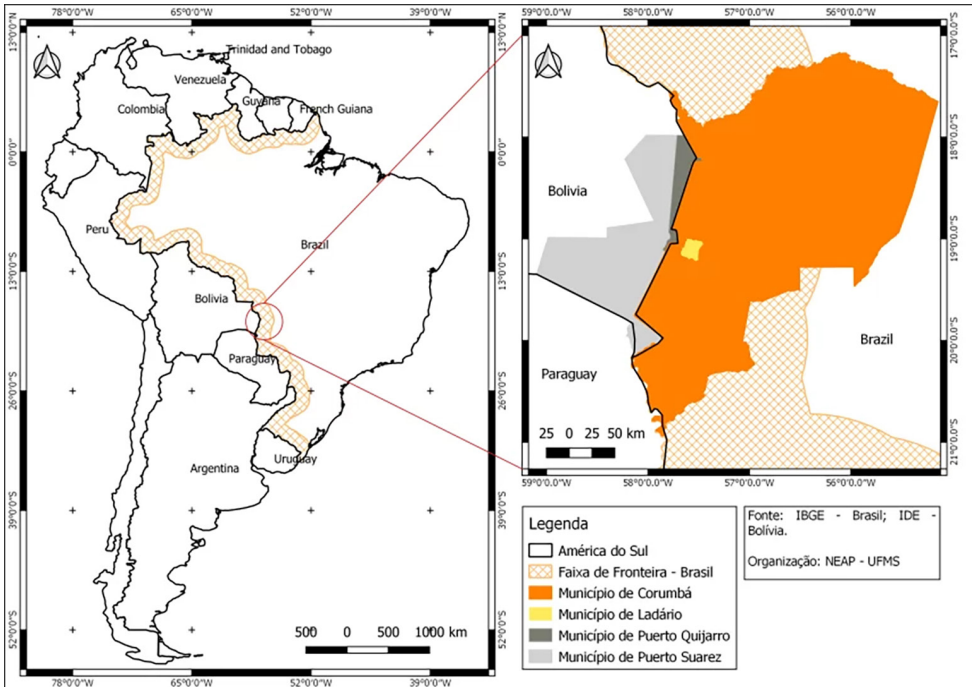
3.1 Local da pesquisa

A área de estudo é a fronteira Brasil-Bolívia, onde estão localizadas as quatro instituições envolvidas na transferência de tecnologias sociais. Localizada na Zona de Fronteira Brasil-Bolívia, no estado de Mato Grosso do Sul, é composta pelas cidades brasileiras de Corumbá/MS e Ladário/MS, bem como, por Puerto Quijarro e Puerto Suárez, cidades da Província de Gérman Busch do Estado Plurinacional da Bolívia, tem sido palco de intensas interações em diversas áreas: na educação, na saúde, na segurança, no meio ambiente, na cultura, no lazer e, principalmente, no comércio. Na Figura 1, pode-se observar a localização da faixa de fronteira Brasil-Bolívia e os municípios citados.

Inicialmente faz-se necessário trazer breves apontamentos sobre o conceito de fronteira e como é entendida neste trabalho. A fronteira, enquanto objeto de investigação acadêmica, revela-se como um espaço marcado por múltiplas camadas de complexidade, nas quais se articulam dimensões nacionais, internacionais e locais. Trata-se de um território onde se produzem e se reproduzem dinâmicas sociais heterogêneas, impulsionadas por fluxos migratórios, interesses diversos e

circunstâncias históricas específicas. A realidade fronteiriça, portanto, é dinâmica e incerta, redefinindo continuamente as formas de pensar seus sentidos e funções (Machado, 2000). Por essa razão, a fronteira não deve ser entendida exclusivamente como um limite[1] territorial divisório, mas como um palco de complexidades, no qual fatores econômicos, sociais e culturais podem simultaneamente impulsionar e restringir o desenvolvimento regional (Souza, 2010).

Figura 1: Faixa de fronteira e municípios da fronteira Brasil-Bolívia



Fonte: OBISFRON, 2025.

Nesse sentido, compreender a fronteira exige esforços para ultrapassar perspectivas estritamente geopolíticas, incorporando análises que considerem as relações entre política, geografia e, sobretudo, os movimentos da sociedade em sua

1. [1] A distinção entre fronteira e limite é central para o debate teórico. Enquanto o limite corresponde ao instrumento estatal de separação e controle entre unidades políticas soberanas, a fronteira remete à experiência vivida do contato, da integração e das territorialidades compartilhadas. O limite reforça a ideia de distância e divisão, ao passo que a fronteira remete à interação e à circulação (Hissa, 2002). Para Claude Raffestin, a fronteira emerge da diferença, mas não se resume à separação entre Estados; ela estabelece distinções na organização territorial, existindo apenas em razão dos limites previamente instituídos (Raffestin, 2005).

pluralidade (Chagas; Costa, 2020). O estudo desses espaços requer uma abordagem sensível às interações cotidianas e às formas de convivência entre diferentes grupos, portanto, neste trabalho a fronteira é entendida como um fenômeno social em permanente transformação. E é nesse espaço que, através da interação entre atores sociais de diferentes instituições, ocorre a geração de conhecimentos e tecnologias que promovem o desenvolvimento sustentável dos sistemas produtivos na região do Pantanal, considerando suas particularidades ambientais, econômicas e sociais. Entre elas, destaca-se a atuação da Embrapa Pantanal.

Estruturalmente, a unidade Embrapa Pantanal encontra-se sediada na cidade de Corumbá, Mato Grosso do Sul, caracteriza-se como uma unidade do tipo ecorregional, com atuação no território da Planície Pantaneira, tanto no Mato Grosso do Sul, como no Mato Grosso, e no seu entorno, contando com uma equipe multidisciplinar de 29 pesquisadores ativos, de um total de 100 empregados. Fundada em 24 de fevereiro de 1975, a Embrapa Pantanal vem destacando seu papel essencial no desenvolvimento sustentável e na inovação tecnológica da região pantaneira. A instituição evoluiu de um Centro focado na produtividade pecuária para uma Unidade multidisciplinar que integra conservação ambiental, biotecnologia e valorização dos serviços ecossistêmicos. A sua estrutura funcional compreende áreas de pesquisa em temas estratégicos, como recursos naturais, agroindústria, produção animal, pesca, agricultura familiar, conservação e uso múltiplo dos recursos hídricos, além de atividades de extensão, capacitação e relacionamento com a sociedade local e parceiros externos.

Assim, a Embrapa Pantanal configura-se como uma instituição fundamental para o avanço do conhecimento científico e tecnológico voltado à sustentabilidade do bioma, contribuindo para superar os desafios do desenvolvimento regional de forma integrada e responsável. Como parte de sua estratégia de atuação, a unidade busca consolidar parcerias, ampliar a transferência de tecnologias e promover a pesquisa participativa, de modo a atender às demandas específicas do Pantanal e garantir sua conservação para as futuras gerações (Embrapa, 2021).

Entre as principais inovações para a sustentabilidade local, destacam-se: (a) a Ferramenta Fazenda Pantaneira Sustentável (FPS), que avalia propriedades por indicadores ambientais, socioculturais e econômicos, orientando decisões produtivas sustentáveis; (b) tecnologias para pecuária sustentável, com práticas adaptadas ao bioma (como IATF, desmama precoce e suplementação), conciliando produtividade e conservação; (c) subsídios a políticas públicas, com base científica para normativas ambientais e de uso de recursos; (d) monitoramento de impactos, acompanhando efeitos socioambientais e serviços ecossistêmicos; (e) ações em bioeconomia e agricultura familiar, com estímulo à agroecologia e à

apicultura; e (f) gestão de recursos naturais, apoiada em dados históricos para uso racional da biodiversidade (Embrapa, 2026).

Essas ações demonstram o compromisso da Embrapa com uma abordagem inovadora que integra eficiência produtiva, conservação ambiental e desenvolvimento social na região do Pantanal. Entretanto, para obter êxito em suas ações, a Unidade Embrapa Pantanal não atua sozinha, conta com diversas parcerias institucionais, especificamente neste estudo, ênfase é dada às instituições Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), à Universidade Autônoma Gabriel Rene Moreno (UAGRM) e à Fundação Trabalho Empresa (FTE), por se tratar de instituições diretamente envolvidas com a transferência de tecnologias sociais relacionadas à inovação em bioeconomia e agricultura familiar na fronteira Brasil-Bolívia.

Nesse ambiente de colaboração, parceria e interação interinstitucional, a UFMS desempenha um papel fundamental na geração de conhecimento e na formação de recursos humanos especializados, particularmente para atuar no bioma Pantanal, além de ampliar esse intercâmbio por meio da sensibilização de outras instituições, como a Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul (Agraer), e fomentar ações conjuntas voltadas ao desenvolvimento sustentável na região de fronteira, consolidando-se, assim, por meio de uma lógica de parceria interdisciplinar e interinstitucional. A Fundação Trabalho e Empresa, por sua vez, colabora com a execução prática dessas ações, atuando na promoção do fortalecimento das comunidades rurais por meio de ações de capacitação e intercâmbio técnico, sendo responsável por possibilitar a realização de visitas técnicas e o intercâmbio de experiências entre os atores locais e seus pares na Bolívia, fortalecendo laços de cooperação bilateral.

4. Resultados

A integração entre as ações da Embrapa Pantanal, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Autônoma Gabriel Renê Moreno e da Fundação Trabalho e Empresa constitui um aspecto central para a efetiva transferência de tecnologias sociais na fronteira Brasil-Bolívia, promovendo uma abordagem territorial mais coesa e de maior alcance. A articulação dessas instituições é imprescindível para potencializar os impactos sociais, ambientais e econômicos dos projetos implementados na região, especialmente no âmbito do fortalecimento das comunidades locais, da promoção da sustentabilidade e do desenvolvimento socioeconômico.

4.1 Percepção do papel da EMBRAPA na promoção da inovação social

A respeito do papel institucional da Embrapa Pantanal na promoção da inovação social na fronteira Brasil-Bolívia, os resultados da pesquisa apontam para a percepção de que a instituição atua como um "*hub* na região", articulando a transferência de tecnologia por meio de parcerias nacionais e internacionais, com destaque para o seu papel na região de fronteira. Conforme destacado pelo representante da Embrapa Pantanal "boa parte das demandas da Bolívia acabam vindo aqui para a Embrapa Pantanal porque é um acesso fácil, uma proximidade", salientando a relevância do seu papel na mediação das ações de cooperação fronteiriça, embora reconheça que "tudo depende também das relações entre os governos" para que essas ações sejam efetivadas de maneira mais ágil e assertiva (Entrevistado 1- Embrapa Pantanal, p. 8).

Quando indagado sobre a relevância das ações da Embrapa Pantanal na transferência de tecnologias sociais, o entrevistado E2- UFMS, afirma que a *expertise* de ambas as instituições se complementa: "Não tem como separar. A gente se completa. Porque a Embrapa precisa de uma visão da geografia. E a gente precisa, de uma visão da agronomia, da veterinária, das ciências que estão presentes no quadro da Embrapa". Em consonância com esse entendimento E4 – FTE atribui à Embrapa Pantanal o êxito na produção de alimentos mais saudáveis no lado boliviano:

> Embrapa articula programas de producción hortícola a la familia productora en el lado boliviano, como también en el lado brasilero. Ahí es donde recibimos la capacitación, la asistencia técnica, la certificación de algunos productores, productos orgánicos, donde interactuamos con visitas de campo en Brasil, del lado de Corumbá, e de Ladario, también hacemos encuentros de productores, eso permitió que conozcamos qué están haciendo los vecinos, qué están haciendo las instituciones, y con una meta muy clara de poder producir alimentos saludables tanto para las familias como también para comercializar.

No tocante às visitas de Campo, destacam-se as interações com a Universidade Autônoma Gabriel Rene Moreno, em especial com o Curso de Ciências Agrícolas: "ha sido una experiencia muy buena para nosotros, los que están trabajando en Embrapa, en la producción agroecológica [...], la forma de producción allá, que es algo similar a la forma de producción acá también de la Facultad de Ciencias Agrícolas, sobre todo en la parte de hortaliza" (Entrevistado 3 – UAGRM). Assim, os atores-chave entrevistados reconhecem que a Embrapa exerce papel

estratégico na fronteira Brasil-Bolívia, atuando como elo para a transferência de tecnologias sociais, respaldada por sua condição de centro de pesquisa vinculado ao Ministério da Agricultura e Pecuária.

As tecnologias sociais transferidas pela Embrapa Pantanal na fronteira Brasil-Bolívia estruturam-se em duas frentes estratégicas, ambas direcionadas à democratização do acesso à inovação e ao incremento das capacidades produtivas locais. A primeira enfoca a agroecologia, reconhecida institucionalmente como uma das vertentes mais consolidadas da unidade. Nesse contexto, a partir de 2019, foi concebido um sistema digital para validação participativa de produtos orgânicos, desenvolvido em parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, via Campus do Pantanal (CPAN), e a Associação dos Produtores Orgânicos de Mato Grosso do Sul. O objetivo foi digitalizar a validação por pares dos processos orgânicos, viabilizando maior rastreabilidade, agilidade e integração entre agricultores familiares e órgãos certificadores. Conforme relato do participante da pesquisa, o desenvolvimento do aplicativo compreendeu etapas sucessivas de construção colaborativa, validação social e testes com agricultores familiares, culminando na fase final de implementação, com foco na incorporação de ferramentas digitais no cotidiano produtivo rural (Entrevistado E1, 2026).

A segunda frente corresponde ao projeto "Fazendas Pantaneiras Sustentáveis", iniciado em 2018 e operacionalizado a partir de 2019 por meio de aplicativo digital. Trata-se de uma tecnologia social fundamentada em inteligência artificial, destinada a realizar diagnósticos integrados das propriedades rurais, gerando um "raio-x" socioambiental e econômico de cada unidade produtiva.

Mediante a inserção de indicadores no sistema, são gerados resultados automatizados e recomendações de boas práticas adequadas à realidade local de cada propriedade. Inicialmente estruturado em parceria com a Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso e testado em 15 propriedades, o projeto alcançou, no ano corrente, 93 propriedades rurais, evidenciando potencial de escalabilidade e adesão territorial. Conforme explicitado por E-1, é uma tecnologia gratuita, orientada à melhoria do desempenho produtivo, à otimização do uso territorial e à promoção de práticas sustentáveis no Pantanal: "tratando de tecnologias sociais, ou seja, tecnologias disponíveis para a sociedade, o foco está em melhorar o desempenho do produtor, utilizar cada vez menos espaço, menos território, produzir cada vez mais mediante essa entrega que a gente faz para a sociedade" (Entrevistado E1, 2026).

Em relação aos critérios de seleção para a transferência dessas tecnologias sociais, identifica-se uma lógica institucional fundamentada na atuação coletiva e na representatividade territorial. As demandas priorizadas tendem a emergir

de associações ou grupos organizados, em detrimento de solicitações individuais, possibilitando maior capilaridade e impacto das ações. Essa estratégia responde à necessidade de otimizar os recursos humanos disponíveis diante da amplitude dos desafios no território pantaneiro.

Dessa forma, a atuação da Embrapa Pantanal prioriza grupos coletivos – agricultores familiares, produtores tradicionais, povos originários e demais produtores rurais – desde que organizados em estruturas representativas de um contingente mais amplo. A transferência ocorre por metodologias diversificadas, tais como treinamentos, seminários, congressos, dias de campo e outras atividades extensionistas, consolidando uma abordagem participativa orientada à construção compartilhada do conhecimento.

Embora a prioridade seja para grupos organizados, a instituição mantém abertura para demandas individuais ou pequenos coletivos, desde que alinhados às diretrizes estratégicas da unidade. Essa flexibilidade evidencia que o processo de transferência tecnológica ultrapassa modelos padronizados, incorporando atenção às especificidades territoriais e às oportunidades emergentes. Assim, as tecnologias sociais transferidas pela Embrapa Pantanal configuram-se como instrumentos de inovação aplicada, articulando inclusão digital, sustentabilidade e fortalecimento das dinâmicas produtivas na fronteira.

4.2 Cooperação interinstitucional, instrumentos de governança e implantação de tecnologias sociais

No âmbito da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Campus do Pantanal (UFMS/CPAN), a transferência de tecnologias sociais tem sido operacionalizada por meio da articulação entre ensino, pesquisa e extensão, sobretudo em iniciativas vinculadas à agroecologia. Uma das experiências mais representativas é o projeto de pesquisa denominado 'Princípios e Práticas de Agroecologia', cuja execução desenvolve-se em ações extensionistas integradas a componentes curriculares. Nesse contexto, a implementação de quatro hortas-modelo, concebidas como 'vitrines tecnológicas', constitui-se em estratégia pedagógica e demonstrativa voltada à difusão de práticas agroecológicas. Essas unidades experimentais exercem dupla função: servem como espaços de formação teórico-prática e tornam-se referências concretas para a adoção de sistemas produtivos sustentáveis por agricultores da região (Entrevistado E2 – UFMS, 2026).

Para ampliar o alcance dessas ações, as vitrines tecnológicas são desenvolvidas em assentamentos rurais de Corumbá (Taquaral e Paiozinho) e Ladário (Assentamento Rural 72), cuja seleção foi realizada pela Agraer em consonância com os

critérios estabelecidos pelo NEAP, quais sejam: disponibilidade de água para irrigação; produtores convencionais (uso de agrotóxicos); entrega de alimentos para a merenda escolar; interesse em realizar experimentos com agroecologia em suas propriedades; e autorização para utilização dos locais como vitrines tecnológicas para agricultores do entorno (Costa; Feiden, 2025; Costa; Santos, Rodrigues, 2024).

A dinâmica dessas hortas abrange todas as etapas do processo produtivo, desde a semeadura e formação de mudas até o cultivo em canteiros e a comercialização dos produtos. O ciclo conclui-se com a venda da produção, cuja renda é integralmente destinada aos agricultores participantes, reforçando o caráter emancipatório da ação extensionista. Tal abordagem evidencia que a transferência tecnológica extrapola o mero repasse de técnicas produtivas, englobando dimensões relativas à geração de renda, à autonomia e ao fortalecimento das capacidades locais. Ao adotar os princípios da agroecologia como eixo estruturante, a iniciativa busca ainda demonstrar a viabilidade econômica e produtiva de sistemas agrícolas sem utilização de insumos químicos, contrapondo-se aos modelos convencionais predominantes.

Um caso emblemático refere-se à intervenção em uma propriedade consolidada como importante produtora de hortaliças convencionais no município de Corumbá – Assentamento Taquaral. A proposta consistiu em isolar uma parcela do terreno para demonstrar, na prática, a possibilidade de conversão da produção para bases agroecológicas, mantendo – ou mesmo ampliando – a qualidade e o desempenho produtivo, sem o uso de agrotóxicos. A adesão do produtor ao experimento foi interpretada como sinal de ruptura paradigmática, evidenciando abertura para novos modelos produtivos. Os efeitos esperados transcendem a esfera produtiva, alcançando impactos diretos na saúde pública, especialmente em relação ao consumo de hortaliças em Corumbá e Ladário.

A seleção do público-alvo dessas ações ocorre por meio de parcerias institucionais estratégicas, destacando-se a Associação Escola Família Agrícola. Essa entidade, fortemente inserida na comunidade local, atua como mediadora na identificação de participantes com potencial para se tornarem referências para outros agricultores. A escolha recai, portanto, sobre sujeitos capazes de exercer papel demonstrativo, funcionando como agentes multiplicadores e ampliando o alcance social das tecnologias transferidas. Essa lógica de difusão pressupõe que experiências bem-sucedidas operem como catalisadoras da transformação produtiva e social.

Outro aspecto relevante refere-se à interação entre a UFMS/CPAN e a Embrapa Pantanal, caracterizada como uma parceria estrutural e imprescindível. A complementaridade entre as *expertises* institucionais – que abrangem áreas como

geografia, agronomia, veterinária e biologia – fortalece a capacidade de inovação e potencializa os resultados alcançados. Um exemplo dessa sinergia é o desenvolvimento e a testagem de tecnologias biológicas aplicadas à agricultura, como a inoculação de bactérias em sementes para aumentar sua resistência ao calor e acelerar a germinação. Essas iniciativas evidenciam a importância da interdisciplinaridade.

A cooperação entre Embrapa Pantanal e UFMS/CPAN tem sido formalizada por meio de projetos de pesquisa, com apresentação de cartas de apoio institucional, o que contribui para o êxito na captação de recursos por meio de editais: "todos os projetos nossos têm uma carta de apoio da instituição e a instituição apresenta aquilo que ela entra como apoio, com a *expertise* que ela possui. Então, isso tem dado muito resultado, porque a gente tem aprovado os projetos, em todos os editais, com sucesso" (Entrevistado 2 – UFMS/CPAN, 2026).

A atuação da UFMS/CPAN transcende a escala local e alcança diretamente o território fronteiriço boliviano, especialmente os municípios de Puerto Suárez e Puerto Quijarro. Diante da preocupação com o uso intensivo de agrotóxicos na produção hortícola dessas localidades, a UFMS/CPAN promoveu ações de intercâmbio e formação transfronteiriça. A cooperação junto às instituições bolivianas FTE e UAGRM ocorre predominantemente de forma informal, por meio da interação entre múltiplos atores institucionais.

Destaca-se a realização do "Dia de Campo Internacional", ocasião em que agricultores bolivianos foram levados ao Assentamento Rural 72 para troca de experiências com produtores agroecológicos brasileiros. A metodologia adotada privilegiou a relação "campesino a campesino", ou seja, "camponês a camponês", por ser culturalmente mais eficaz no contexto boliviano do que a interação tradicional entre técnico e agricultor. Esse modelo favoreceu a internalização das práticas agroecológicas e impulsionou mudanças concretas nos sistemas produtivos dos participantes.

Os desdobramentos dessa cooperação incluíram visitas técnicas, participação em eventos de agroecologia em diferentes regiões do Brasil, formação de técnicos agrícolas bolivianos e acompanhamento em campo por equipes parceiras. Como resultado, observaram-se transformações nos modos de produção, incluindo a adoção de práticas integradas, como a produção de mel associada às hortas, evidenciando a redução do uso de agrotóxicos e a diversificação das atividades produtivas. Esse processo demonstra que as tecnologias sociais transferidas no âmbito da Embrapa Pantanal e UFMS/CPAN operam como instrumentos de inovação territorial, promovendo sustentabilidade, intercâmbio de saberes e fortalecimento das relações socioeconômicas na fronteira Brasil-Bolívia.

Ressalta-se que essas interações foram iniciadas em 2011, com a experiência

do caso do Assentamento Rural 72, localizado em Ladário/MS, representando marco significativo para os processos de transição agroecológica e inovação social, notadamente no contexto da cooperação interinstitucional entre a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, a Embrapa Pantanal e a Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. As ações desenvolvidas pelo Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica do Pantanal (NEAP) no assentamento, configuram iniciativa estratégica de experimentação e transferência de tecnologias sociais direcionadas à sustentabilidade produtiva em territórios com restrições ambientais específicas (Costa; Feiden, 2020).

Nesse cenário, o NEAP emerge como ator central na mediação desses processos de transformação. Sua composição interinstitucional – reunindo técnicos e pesquisadores da UFMS, do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul/ Campus de Corumbá (IFMS-CRB), da Embrapa Pantanal e da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural – fortalece sua capacidade de atuação territorial. Essa articulação entre universidade, pesquisa aplicada e extensão rural constitui uma base sólida para a difusão de tecnologias sociais, ampliando o alcance das ações e favorecendo respostas integradas aos desafios produtivos e socioambientais da fronteira.

A atuação do núcleo extrapola os limites do assentamento e se projeta sobre o espaço transfronteiriço Brasil-Bolívia, com foco na ampliação dos processos de transição agroecológica e certificação orgânica. Tal inserção regional reforça o caráter estratégico da cooperação internacional, especialmente com a participação da UAGRM, na construção de redes de aprendizagem e intercâmbio técnico-científico. Assim, o Assentamento Rural 72 converte-se em laboratório vivo de inovação social, onde tecnologias sociais territorializadas são testadas, aperfeiçoadas e transferidas para outros contextos produtivos, contribuindo para a sustentabilidade e para a integração fronteiriça, durante entrevista com membro da UAGRM essas informações foram ratificadas:

> Yo tengo entendido y he visto que Embrapa está ayudando mucho a la zona de Puerto Suárez, ¿no? A los productores de hortalizas, ¿no? Sí. Está trabajando muy de cerca usando lo menos posible los agroquímicos, ¿no? Sí. Entonces, en hortalizas orgánicas o ecológicas, por lo menos, de que hay una reducción en el consumo de agroquímicos y creo que eso lo está trabajando Embrapa muy bien con la gobernación de Santa Cruz (Entrevistado 3 – UAGRM).

Os impactos do caso do Assentamento Rural 72 foram potencializados pela convergência com políticas públicas estruturantes, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Esses instrumentos criaram mercados institucionais capazes de absorver

a produção agroecológica, assegurando a viabilidade econômica das famílias assentadas. Entretanto, o sucesso produtivo gerou também efeitos indiretos no município vizinho de Corumbá, onde agricultores passaram a investir na produção em larga escala de hortaliças, porém com uso intensivo de agrotóxicos e sem orientação técnica adequada. Esse fenômeno evidencia a coexistência de trajetórias distintas de modernização agrícola na região, revelando tensões entre os modelos convencionais e agroecológicos de produção (Costa; Feiden, 2020).

Dessa forma, a análise da experiência do Assentamento Rural 72 demonstra que a transição agroecológica, quando sustentada por cooperação institucional e políticas públicas, pode gerar impactos estruturantes sobre os sistemas produtivos locais e regionais. Mais do que um caso isolado, trata-se de uma referência concreta de como a inovação social pode emergir da interação entre ciência, extensão e práticas comunitárias, promovendo novas formas de produzir, viver e cooperar em territórios de fronteira (Costa; Feiden, 2020).

Adicionalmente, a relação com instituições bolivianas, como a Fundação Trabalho e Empresa e a Universidade Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM), tem consolidado uma rede de cooperação contínua. Essas organizações atuam como facilitadoras de intercâmbios, visitas técnicas e aproximação entre pesquisadores, estudantes e agricultores dos dois países. Tal articulação evidencia que a transferência de tecnologias sociais, no contexto fronteiriço, depende não apenas da geração de conhecimento, mas também da construção de redes institucionais capazes de sustentar processos permanentes de aprendizagem coletiva e desenvolvimento compartilhado. O Quadro 1 apresenta os principais desdobramentos e avanços obtidos na transferência de tecnologias sociais.

Conforme desdobramento das ações apresentado no Quadro 1, é possível afirmar que a articulação interinstitucional e os modos de governança, tais como parcerias estratégicas formalizadas por meio de programas de cooperação, redes institucionais e projetos integrados, sustentam os esforços de transferência de tecnologias sociais, contribuindo para uma governança horizontalizada. Esses mecanismos facilitam a execução de ações conjuntas, como a implementação de calendários agrícolas, feiras agroecológicas, vitrines tecnológicas (hortas-modelo) e intercâmbios entre populações fronteiriças. Essas ações contribuem para a organização do ciclo produtivo, facilitam a troca de conhecimentos e fortalecem a apropriação social de tecnologias, potencializando a sustentabilidade socioeconômica e ambiental requeridas pelo contexto local.

No que tange ao calendário agrícola, trata-se de uma ferramenta estratégica de planejamento e gestão das atividades agrícolas, fundamentada na sistematização das disponibilidades de insumos e das demandas de recursos, visando à

otimização da produção ao longo do ano. Segundo o relato do entrevistado E2 – UFMS, "os agricultores podem, por meio de um calendário agrícola organizado, prever a disponibilidade de produtos ao longo do ano, facilitando a gestão dos estoques e das compras institucionais".

Quadro 1 – Evolução da transição agroecológica no Assentamento Rural 72 e sua articulação com a transferência de tecnologias sociais na fronteira Brasil-Bolívia

Ano	Marco do processo	Finalidade	Resultados observados
2010	Diagnóstico inicial e estabelecimento do projeto de pesquisa	Compreender o contexto socioeconômico, identificar interesses locais e fundamentar intervenções futuras	Identificação de baixa escolaridade, dependência de benefícios sociais e interesse na produção de hortaliças de ciclo curto; evidência de fragilidades em infraestrutura, confiança institucional e segurança alimentar.
2011	Abertura de parcerias e início das ações de capacitação	Articular recursos e conhecimentos institucionais para iniciar ações de desenvolvimento territorial	Parcerias com SEBRAE/MS e SENAR; implantação de hortas-modelo; aquisição de insumos; revitalização de poços artesianos; criação de canais de comercialização, com destaque para o PNAE.
2012	Consolidação das práticas agroecológicas e ampliação do acesso à água	Fortalecer a inserção no mercado e consolidar a organização coletiva	Instalação de dois sistemas de hortas-modelo; construção de quatro poços artesianos; início da produção diversificada sem insumos químicos; melhoria da segurança alimentar e da qualidade do solo.
2013	Expansão da comercialização e engajamento comunitário	Estruturar autogestão e controle social	Criação do Grupo Bem-Estar, de cinco para nove famílias (até 2017); organização das vendas e preparação para atuação como Organização de Controle Social.
2014	Estabilização do grupo de agricultores e primeira organização formal	Criar mecanismos de autogestão e controle social	Formação do Grupo Bem-Estar, inicialmente com cinco famílias, chegando a nove membros em 2017; organização da venda de produtos e preparação para atuação como Organização de Controle Social.
2015	Desenvolvimento de novas parcerias e acompanhamento das atividades	Ampliar alcance e garantir continuidade das ações	Acordos com a Marinha para fornecimento de produtos; articulação com o setor militar; fortalecimento da organização informal do Grupo Bem-Estar.
2016	Desafios e conflitos com incubadoras de desenvolvimento tecnológico	Promover inovação sem comprometer a lógica local	Rompimento com incubadora por incompatibilidade filosófica; rejeição de práticas dependentes de capital externo; fortalecimento de abordagem horizontal baseada em saberes locais.
2017	Criação do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica	Sustentar pesquisa, formação e autonomia das iniciativas	Instituição do NEAP; formalização do grupo; fortalecimento da gestão e da comercialização de produtos orgânicos.
2018	Consolidação da organização coletiva e valorizações sociais	Fortalecer redes de cooperação e identidade agroecológica	Fundação do Grupo de Controle Social; aprimoramento da gestão de vendas; aumento da autoestima, orgulho local e visibilidade midiática.
2019	Ampliação das ações e transbordamento regional	Expandir os efeitos das ações para além do assentamento	Integração das práticas ao Pantanal; conservação ambiental; configuração de um "Big Push Ambiental" com impactos sociais, culturais e econômicos duradouros.
2019 –2023	Integração com iniciativas de transformação digital em agroecologia	Digitalizar validações e ampliar acesso a tecnologias sociais	Desenvolvimento, com UFMS/CPAN e Associação dos Produtores Orgânicos do MS, de sistema digital de validação por pares.
2020 – 2026	Fortalecimento da transferência tecnológica transfronteiriça	Disseminar tecnologias sociais na fronteira Brasil–Bolívia	Realização de treinamentos, dias de campo e seminários; mais de 100 alunos atendidos via UAGRM e mais de 300 via UDABOL.
2024 – 2026	Consolidação de plataformas digitais e formação remota	Superar barreiras territoriais e ampliar escala de alcance.	Uso intensivo de plataformas digitais, treinamentos online e conteúdos gravados; democratização do acesso a tecnologias sociais em escala nacional e internacional.

Fonte: Elaboração própria, com base no estudo de caso do Assentamento Rural 72 (2010-2019) e em entrevista concedida por representantes institucionais fronteiriços em 2026.

O calendário é elaborado por meio de um processo participativo que envolve agricultores, lideranças comunitárias, associações e os principais produtores rurais do município. O procedimento inicia-se com reuniões coletivas nas quais tais atores compartilham informações sobre suas atividades agrícolas durante todo o ciclo anual, registrando as quantidades produzidas, as potencialidades de venda e as limitações de oferta nos diferentes meses.

Esse diálogo sistematiza os períodos de plantio, cultivo, colheita e armazenamento, criando um calendário detalhado das disponibilidades de cada produto. Uma vez consolidado, o calendário agrícola atua como instrumento de planejamento e informação para diversos atores do sistema de abastecimento e comercialização, incluindo órgãos públicos, programas de alimentação, como o PNAE e o PAA, além de agricultores e comerciantes. Dessa forma, o calendário contribui para o planejamento eficiente do plantio e da colheita, para o aumento da previsibilidade da oferta, para a melhoria da eficiência das compras públicas e para o fortalecimento das cadeias produtivas locais.

As feiras agroecológicas são, por sua vez, espaços destinados ao encontro, intercâmbio e comercialização de produtos oriundos de agricultores familiares, assentados e comunidades tradicionais, promovendo a aproximação entre produtores e consumidores sensíveis às práticas sustentáveis. “A realização de feiras agroecológicas, como a que ocorre atualmente em Ladário, na Praça da Maria Fumaça, tem se mostrado uma estratégia eficaz para o fortalecimento dos vínculos comunitários e para a visibilidade dos produtos locais” (Entrevistado 2 – UFMS/CPAN). Os produtos comercializados incluem hortaliças cultivadas segundo práticas agroecológicas, sem o uso de agrotóxicos, valorizando a saúde do consumidor e a sustentabilidade; queijos e iogurtes de produção familiar; além de outros alimentos típicos regionais obtidos por meio de práticas sustentáveis.

Por fim, as vitrines tecnológicas configuram-se como experimentos, demonstrações ou unidades de referência que evidenciam a aplicação prática de inovações tecnológicas no contexto local, podendo ser definidas como “ambientes de exibição de boas práticas agrícolas e de tecnologias específicas, que funcionam como referências tangíveis para agricultores e demais atores do sistema produtivo” (Entrevistado 2 – UFMS/CPAN).

Figura 2 – Mosaico de vitrine tecnológica no Assentamento Taquaral – Corumbá-MS

Fonte: Souza *et al.*, 2024.
Nota: 2A- situação inicial do lote; 2B- transplante de mudas; 2C- hortaliças vendidas na feira; 2D – cobertura de sombrite; E e F- vitrine tecnológica.

No âmbito do projeto realizado pelo NEAP, as vitrines operam como espaços de transferência tecnológica, nos quais resultados de ações concretas, tais como hortas-modelo e sistemas de incubação de sementes resistentes ao sol, podem ser observados e avaliados por agricultores, técnicos e estudantes. Essas unidades funcionam como catalisadores da apropriação social, pois evidenciam os resultados práticos das metodologias e estimulam a adoção de práticas inovadoras.

As instituições diretamente envolvidas nessas ações são a Embrapa Pantanal e a UFMS/CPAN, que assumem a responsabilidade pela elaboração, monitoramento e avaliação das vitrines tecnológicas, articulando-se com entidades locais e regionais, tais como sindicatos e associações de produtores, a Fundação Trabalho e Empresa (FTE) e produtores bolivianos. Nesse contexto, ressalta-se a relevância de estratégias de comunicação e disseminação – incluindo plataformas digitais e vídeos no *YouTube* – que ampliam o acesso à informação e às boas práticas, alcançando públicos diversificados na região, em outros estados brasileiros e no exterior. Essa abordagem reflete uma concepção de gestão da inovação fundamentada na difusão social, no aproveitamento do capital social e na maximização do impacto por meio de canais amplos e acessíveis.

4.3 Desafios na implementação e disseminação de tecnologias sociais

De modo geral, a análise evidencia que, apesar das ações relevantes e dos avanços alcançados, os principais impedimentos persistem, especialmente relacionados à insuficiência de recursos financeiros e logísticos, associada a desafios na articulação institucional e à sustentabilidade dos projetos. Essas condições demandam esforços integrados e investimentos contínuos para o fortalecimento do desenvolvimento sustentável na fronteira Brasil-Bolívia, com impacto direto na formação, na participação comunitária e na troca de saberes tradicionais e científicos.

Entre os obstáculos mais explícitos destacam-se a insuficiência de recursos financeiros e infraestrutura adequada – como a carência de veículos, limitações na frota universitária e deficiências na logística de deslocamento. Barreiras burocráticas, como a necessidade de alocar recursos próprios para deslocamentos e a complexidade na formalização de parcerias internacionais, dificultam a realização de intercâmbios e a implementação de tecnologias no âmbito transfronteiriço

O representante da Embrapa Pantanal ressalta que a ausência de verbas específicas para atividades de campo, transporte de equipes e manutenção da infraestrutura compromete a realização de intercâmbios, eventos presenciais e ações extensionistas em áreas fronteiriças. Como exemplo, destaca: "o veículo da Embrapa não possui seguro internacional", impossibilitando seu uso em ações no lado boliviano. De maneira similar, o entrevistado da UFMS/CPAN contextualiza o desafio pela limitação de financiamento para a execução de projetos, incluindo transporte e infraestrutura tecnológica.

> Então, o maior desafio é o financeiro [...]. Nós já encontramos soluções mais caseiras e também o desafio de ter disponibilidade de veículos que pudessem circular por toda a fronteira e não somente no nosso espaço fronteiriço. Então, isso implica a gente ir com o nosso carro próprio até as fincas da Bolívia e quando o correto seria a gente ir com um veículo institucional. Também implica na logística dos bolivianos virem até a linha internacional para a gente pegá-los ali ou eles mesmos conseguirem se deslocar até a universidade quando a ação é na universidade (Entrevistado 2 – UFMS/CPAN).

Outro desafio expressivo refere-se às limitações institucionais e à necessidade de maior integração entre os diversos atores envolvidos. Os entrevistados enfatizam as dificuldades no alinhamento entre instituições parceiras, incluindo

órgãos de pesquisa, ensino, políticas públicas e a comunidade agrícola. Salienta-se o aparente descompasso temporal entre as ações institucionais e o ritmo de desenvolvimento das comunidades rurais, sobretudo no estabelecimento de ações conjuntas de médio e longo prazo que respeitem a dinâmica social e cultural do campesinato. Ademais, a burocracia e a rotatividade de técnicos comprometem a manutenção de parcerias sustentáveis, exigindo esforços contínuos de coordenação e comunicação.

A fragmentação das ações e o desalinhamento entre instituições constituem obstáculos significativos. Conforme o relato do entrevistado da UFMS/CPAN, tais dificuldades manifestam-se na consolidação de parcerias duradouras, frequentemente restritas à formalização de convênios, sem efetivo alinhamento das ações ou continuidade nos projetos.

Além disso, há a ampla rotatividade de técnicos e lideranças, o que compromete a sustentabilidade e a consistência das ações de transferência tecnológica e do fortalecimento da cooperação subnacional. O representante da Fundação Trabalho e Empresa destaca as dificuldades para articular ações integradas com órgãos de governo estatal da Bolívia, especialmente em face das burocracias e exigências legais que dificultam a autorização, a entrada de recursos e os deslocamentos internacionais. Essa fragmentação impede uma atuação coordenada, eficiente e impactante nas comunidades fronteiriças. Consequentemente, esses desafios reforçam a necessidade de mecanismos institucionais ágeis e com respaldo financeiro adequado para consolidar a inovação social em regiões de fronteira.

Nesse contexto, a união dessas instituições pode ser fortalecida por uma plataforma de dados compartilhada, capaz de integrar informações de monitoramento, avaliação de resultados e indicadores de impacto. Assim, seria possível promover sinergia efetiva, facilitando a troca de informações sobre o progresso dos projetos, alinhando as ações em nível territorial e assegurando maior eficiência na transferência tecnológica. Conforme o relato do representante da Embrapa, "é fundamental estabelecer uma plataforma que envolva pesquisadores, técnicos e comunidades, promovendo uma troca de informações que potencialize os resultados, aumentando a abrangência e a eficiência das ações" (Entrevistado 1 – Embrapa Pantanal).

Em síntese, a integração estratégica das ações da Embrapa Pantanal, da UFMS/CPAN, da Fundação Trabalho e Empresa e da UAGRM demanda a construção de governança colaborativa sustentada em plataformas tecnológicas para dados e avaliação. Essa articulação favorece a elaboração de políticas assertivas, a evolução das ações de transferência tecnológica e, sobretudo, a ampliação do

impacto socioambiental na região de fronteira, contribuindo para fortalecer o desenvolvimento sustentável e a segurança alimentar da região fronteiriça. Assim, uma rede de cooperação fortalecida, que articula pesquisa, extensão e formação, configura-se como estratégia central para promover inovações sociais efetivas na região.

5. Conclusões

À luz do referencial teórico mobilizado, os resultados permitem interpretar a atuação da Embrapa Pantanal não apenas como agente operacional, mas como componente estruturante de um arranjo institucional típico de um Sistema de Inovação (SI), no qual o aprendizado interativo e a articulação entre atores são centrais para a geração e difusão de inovações (Freeman, 1995; Lundvall, 2007; Nelson, 2006). A cooperação estabelecida com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e demais instituições evidencia, nesse sentido, a constituição de um ambiente de aprendizado coletivo, no qual fluxos de conhecimento são continuamente produzidos e compartilhados, reforçando capacidades tecnológicas e institucionais no território.

A articulação interinstitucional observada confirma a perspectiva de Edquist (2001) acerca do papel indutor do Estado e de organizações públicas de pesquisa na conformação de ambientes inovativos, ainda que por meio da definição de regras, incentivos e suporte às interações. Ademais, ao considerar que as tecnologias sociais emergem e operam no interior de arranjos institucionais específicos, os resultados corroboram a interpretação de Nelson (2002), segundo a qual tais tecnologias são moldadas por normas, expectativas e estruturas sociais que condicionam as práticas inovativas.

No caso analisado, as hortas-modelo, os intercâmbios técnicos e as metodologias participativas transcendem sua dimensão técnica, configurando-se como tecnologias sociais no sentido proposto por Nelson e Sampat (2001), isto é, como conjuntos de rotinas, práticas e normas que organizam a ação coletiva e facilitam a coordenação entre os atores. Essas iniciativas funcionam como mecanismos institucionais que promovem convergência de esforços e ampliam a eficácia dos processos de inovação, especialmente em contextos de elevada complexidade social, como as regiões de fronteira.

Os achados também evidenciam a centralidade do aprendizado interativo destacado por Johnson e Lundvall (2005), uma vez que as práticas desenvolvidas – como dias de campo, seminários e ações extensionistas – fortalecem

rotinas produtivas e ampliam a capacidade de absorção de conhecimento pelos agricultores e instituições envolvidas. Tal dinâmica contribui para o enraizamento das tecnologias sociais no território, favorecendo sua institucionalização e continuidade.

Adicionalmente, a construção de ambientes colaborativos observada na experiência analisada dialoga com a proposição de Conceição (2009), ao demonstrar que a institucionalização de práticas, normas e valores compartilhados reduz incertezas, fortalece a confiança entre os agentes e cria condições propícias à inovação. Esse aspecto é particularmente relevante em contextos de restrição de recursos e elevada vulnerabilidade socioeconômica, nos quais as tecnologias sociais assumem papel estratégico para a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Por outro lado, os entraves identificados, como limitações logísticas, fragmentação institucional e rotatividade de técnicos, evidenciam fragilidades no processo de institucionalização das tecnologias sociais, o que, conforme argumentam Pereira e Dathein (2012), pode comprometer a difusão e a consolidação das inovações ao dificultar a continuidade do aprendizado interativo e das práticas colaborativas.

Por fim, a necessidade de uma plataforma integrada de monitoramento e gestão da informação reforça a importância de mecanismos institucionais capazes de sustentar e coordenar os fluxos de conhecimento no interior do SI, potencializando os processos de aprendizado e inovação. Nesse sentido, a consolidação de uma rede colaborativa entre pesquisa, extensão e formação configura-se como elemento estratégico para o fortalecimento das tecnologias sociais e para a promoção do desenvolvimento sustentável na fronteira Brasil-Bolívia, em consonância com a literatura que enfatiza o papel das interações institucionais e do aprendizado coletivo na dinâmica dos Sistemas de Inovação (Freeman, 1995; Lundvall, 2007; Nelson, 2006; Pereira; Dathein, 2012).

[Agradecimento
Este estudo foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil]

Referências

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Portugal, Lisboa: Edições 70, 2009.

BITTENCOURT, P. F.; CARIO, S A F. O conceito de sistema nacional de inovações: das raízes históricas à análise global contemporânea. *In:* RAPINI, M. S.; SILVA, L. ALBUQUERQUE, E. (Org.). *Economia da ciência tecnologia e inovação*: fundamentos teóricos e a economia global, Curitiba. PR: Ed. Prismas, 2017.

CANAVESI, F. C. *Tecnologia para que e para quem?* Um estudo da relação entre tecnologia agrícola e poder em assentamentos rurais do norte do Espírito Santo. Tese (Doutorado) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

CHAGAS, I. L.; COSTA, E. A. da. Transição agroecológica em um lote de Assentamento Rural na fronteira Brasil-Bolívia. *Para onde!?* Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 01-15, 2020. DOI: 10.22456/1982-0003.101180. Disponível em:

‹https://seer.ufrgs.br/index.php/paraonde/article/view/101180 ›. Acesso em: 23 abr. 2026.

CONCEIÇÃO, O. A. C. Tecnologia social e instituições: uma relação conceitual simbiótica. *Economia & Tecnologia*, Ano, 5, v. 16, p. 99-108, jan./mar. 2009.

COSTA, E. A. da; FEIDEN, A. Construção do conhecimento agroecológico em Corumbá/MS: práticas acadêmicas e saberes camponeses. *Campo-Território*, Uberlândia, v. 20, n. 60, p. 5-19, 2025. DOI: 10.14393/RCT206079731. Disponível em:

‹https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/79731›. Acesso em: 24 abr. 2026.

COSTA, E. A. da; FEIDEN, A. *Desdobramentos da transição agroecológica do Assentamento Rural 72, em Ladário/MS*. 2020. (Repositório de casos sobre Big Push para sustentabilidade no Brasil). Disponível em:

‹https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1128993/desdobramentos-da-transicao-agroecologica-do-assentamento-rural-72-em-ladarioms› Acesso em: 20 abr. 2026.

COSTA, E. A. da; SANTOS, P. F.; RODRIGUES, G. H. S. Certificação orgânica por OCS ou por SPG? O caso do grupo-bem-estar, Ladário/MS. Geografia em Atos (online) v. 8, p. e024009-e024009, 2024.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. *Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social*: tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004, p. 15-64.

EDQUIST, C. Global Networks, Social Technologies and Industrial Dynamics. *In*: *Tecnologia social:* oportunidades, desafios e estratégias. 2001.

EDQUIST, C. The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: an Account of the State of the art. *DRUID Conference*, Aalborg University, June 12-15, 2001.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Embrapa Pantanal completa 51 anos de atividades na região pantaneira*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 24 fev. 2026. Disponível em: ‹https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/110026440/embrapa-pantanal-completa-51-anos-de-atividades-na-regiao-pantaneira›. Acesso em: 20 abr. 2026.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Embrapa desenvolve tecnologia para medir o grau de sustentabilidade das fazendas do Pantanal*. Disponível em: ‹https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/2022/embrapa-desenvolve-tecnologia-para-medir-o-grau-de-sustentabilidade-das-fazendas-do-pantanal›. Acesso em: 15 abr. 2026.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *VII Plano Diretor da Embrapa*: 2020–2030. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: ‹https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/217274/1/VII-PDE-2020.pdf›. Acesso em: 15 abr. 2026.

FREEMAN, C. The National System of Innovation in Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, p. 5-24, 1995.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Ed. Atlas. 2008.

HISSA, C. E. V. *A mobilidade das fronteiras*: inserções da Geografia na crise da modernidade. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

JOHNSON, B.; LUNDALL, B. A. Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada. *In:* LASTRES, M. H.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Contraponto, p.83-130, 2005.

LIMA, T. C. S. de; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Rev. Katál.* Florianópolis/SC, v. 10 n. esp. p. 37-45 2007. Disponível em: ‹https://www.scielo.br/j/rk/a/HSF5Ns7dkTNjQVpRyvhc8RR/›.

Acesso em: 20 mar. 2026.

LUNDVALL, B-Å. *National Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publishers, 1992.

LUNDVALL, B-Å. *National Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation And Interactive Learning. London: Pinter. 2007.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L.C.P. *A dialética da agroecologia*. Contribuição para um mundo com alimentos sem veneno. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2017. v. 1. 358 p.

MACHADO, L. O. Limites e fronteiras. Da alta diplomacia aos circuitos da ilegalidade". *Revista-Território*, v. 8, p. 9-29, 2000.

MALERBA, F. Sectoral Systems of Innovation: Principles, Applications and Issues. *Research Policy*, v. 34, n. 4, p. 471-487, 2005.

NELSON, R. R. *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York, Oxford: Oxford University, 1993.

NELSON, R. R. *As fontes do crescimento econômico*. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

NELSON, R. R. Bringing Institutions into Evolutionary Growth Theory. *Journal of Evolucionary Economics*, v. 12, p. 17-28, 2002.

NELSON, R. R.; SAMPAT, B. Making Sense of Institutions as a Fator Shaping Economic Performance. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 44, p. 31-54, 2001.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. *Technical Innovation and National Systems*. London: Pinter. 1993.

OBISFRON – OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO SOCIAL DA FRONTEIRA. *Problemas públicos*: educação e cultura. Disponível em: <https://obisfron.com.br/problemas-publicos/>. Acesso em: 20 mar. 2026.

PEREIRA, A. J.; DATHEIN, R. Processo de aprendizado, acumulação de conhecimento e sistemas de inovação. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 11, n. 1, p. 137-166, jan./jun. 2012.

RAFFESTIN, C. A ordem e a desordem ou os paradoxos da fronteira. *In:* OLIVEIRA, T. C. M. de. (Org.). *Território sem limites*: estudos sobre fronteiras. Campo Grande-MS: Editora UFMS, 2005. p. 9-15.

SEVILLA GUZMÁN, E. *De la sociología rural a la agroecología*. Barcelona: Icaria, 2006.

SILVA, S. A.; BALESTRIN, N. L.; BRANDENBURG, A. A. A agroecologia como um projeto em construção no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST. *Revista Geopantanal*, v. 13, n. 24, p. 85-98, 2018.

SOUZA, S. L. *As hortaliças de origens boliviana ofertadas nas feiras livres de Corumbá*: aspectos transfronteiriços. 2010. 50 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Fronteiriços) – Campus do Pantanal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Corumbá, MS, 2010.

SOUZA, Y. V. J.; COSTA, E. A.; SOUZA, S. A.; ALVES, I. V.; FEIDEN, A.; GIORDANO, L. S. Intervenção agroecológica em um lote da reforma agrária do Assentamento Taquaral, Corumbá/MS, Brasil. *Cadernos de Agroecologia*, v. 19, p. 1-6, 2024.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. *La Memoria biocultural*: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona: Icaria Editorial, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais*: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2007.

VERGARA, S. C. *Métodos de coleta de dados no campo*. 2. São Paulo: Atlas. 2012.

YIN, R. K. *Estudo de caso*: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Região Sudeste

CAPÍTULO

25

O Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Espírito Santo no século XXI e sua contribuição para o desenvolvimento capixaba

Ednilson Silva Felipe
Érika de Andrade Silva Leal

1. Introdução

A literatura acerca das questões relacionadas à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no estado do Espírito Santo, desde meados do século XX até a primeira década do século XXI, encontra-se documentada em vários estudos, tais como Mota (1997), Caçador e Grassi (2009), Leal (2010) e FAPES (2024).

Conforme apontado em FAPES (2024), embora diversas iniciativas tenham sido implementadas com o intuito de estruturar o Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Sisect/ES) desde os anos de 1980, as ações dos diversos atores eram isoladas, sem coordenação e, por isso mesmo, com baixa sinergia e pouco impacto sobre a dinâmica econômica do estado. Foi somente em 1993, com a promulgação da Lei nº 4.778, em 7 de junho do referido ano, que o Sisect passou a ser formalmente constituído, e, a partir daí, a possibilidade de criação de sinergias e dinâmicas que alavancariam o potencial inovador da economia capixaba.

O marco legal de 1993 estabeleceu os princípios e os mecanismos para a elaboração da Política Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, além de criar o Plano Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Nesse contexto, foi instituído o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (Funcitec), com a finalidade de fornecer apoio financeiro a programas e projetos de relevân-

cia para o desenvolvimento científico e tecnológico do Estado, consolidando-se, atualmente, como o principal instrumento de fomento às atividades de CT&I no Espírito Santo.

Contudo, apesar das inovações proporcionadas pela Lei nº 4.778, de 7 de junho de 1993, o Espírito Santo ingressou no século XXI sem a presença de instituições formalmente estabelecidas para operacionalizar o Sisect. Esse fato, por si só, evidencia dois elementos significativos para entender a dinâmica do Sisect: Em primeiro lugar, a partir dessa data, as instituições ligadas CT&I irão passar por um processo de surgimento, legitimação e consolidação, já que, sendo nascente, o próprio aprendizado institucional só pode ir se dando no tempo, à medida que se desenham processos, habilidades e competências internas. Em segundo lugar, evidencia o desafio de lidar com uma institucionalidade nascente e recém-constituída, bem diferente dos estados vizinhos do sudeste e aqueles da região sul do Brasil, no que se refere à inserção das atividades de CT&I como elementos fundamentais para o seu desenvolvimento.

Somente em 2004, a Lei Complementar nº 289 criou a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (Sect), atualmente denominada Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação Profissional (Secti). No mesmo ano, a Lei Complementar nº 290 instituiu a FAPES, então denominada Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia, uma autarquia vinculada à Secti.

> Institucionalmente, cabe à FAPES as seguintes finalidades:[1]
> Art. 2º A FAPES tem por finalidade o apoio institucional, financeiro e técnico a programas e a projetos de promoção de natureza científica, tecnológica e de inovação no Estado do Espírito Santo, visando ao desenvolvimento socioeconômico e ambiental sustentáveis, especialmente aqueles relacionados com:
> I – a implantação, a promoção, o estímulo e o fortalecimento das infraestruturas científicas, tecnológicas, de extensão e de inovação;
> II – os avanços científicos, tecnológicos, de extensão e de inovação;
> III – a divulgação dos conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação;
> IV – o intercâmbio, com pessoas jurídicas de direito público e privado, com e sem finalidade lucrativa, bem como com a sociedade em geral, dos conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação;
> V – o desenvolvimento, a adaptação e a transferência de tecnologia;
> VI – a formação e a capacitação científica e tecnológica de recursos humanos, nas suas diferentes modalidades e nos seus diferentes níveis de competência;

1. Atualmente a FAPES é regulamentada pela Lei Complementar 978, de 04 de outubro de 2021 (Espírito Santo, 2021).

> VII – a inclusão digital, a inclusão social e o desenvolvimento socioeconômico e ambiental sustentáveis do Estado do Espírito Santo; e
> VIII – a promoção, o incentivo e a efetivação de outros objetivos de interesse público, relacionados à suas atividades visando ao desenvolvimento socioeconômico e ambiental sustentáveis do Estado do Espírito Santo (Espírito Santo, 2021).

Ambas as instituições foram responsáveis pela consolidação e, em certo sentido, pela coordenação do Sisecti, marcando um divisor de águas na coordenação e no financiamento das ações de CT&I no Espírito Santo (FAPES, 2024).

Além da consolidação inicial do Sisect no âmbito estadual, o Espírito Santo, nas primeiras décadas do século XXI, experimentou um ciclo de transformações estruturais decorrentes de decisões no âmbito federal que impactaram de maneira significativa as atividades de CT&I. Entre essas iniciativas, destacam-se a Lei de Inovação Brasileira nº 10.973, de 2004, e seu Decreto Regulamentar de 2005, que institui o financiamento das atividades de inovação por meio de subvenção econômica e estabeleceu a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT); o Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), de 2007; e a Lei nº 11.892, de dezembro de 2008, que criou os Institutos Federais.

Esse conjunto de ações gerou tanto oportunidades quanto desafios para o desenvolvimento do Espírito Santo, os quais ainda não foram suficientemente analisados pelos estudiosos da economia capixaba. Este capítulo busca contribuir, ainda que de forma inicial, para preencher essa lacuna. O objetivo deste estudo é analisar a consolidação e estruturação do sistema capixaba de CT&I, a legitimação e o desenvolvimento de suas instituições como elemento estratégico para o desenvolvimento do Espírito Santo no século XXI, destacando as oportunidades e os desafios envolvidos.

Do ponto de vista metodológico, o capítulo se insere na abordagem de organização e consolidação dos sistemas regionais de inovação e desenvolvimento regional. Será realizada a revisão da literatura de cunho institucional, mostrando como se estruturou e se desenvolveu o Sisect no Espírito Santo. Além disso, será efetuado um levantamento de indicadores relacionados às atividades de CT&I, com base em fontes tradicionais, como relatórios de gestão das Fundações de Amparo à Pesquisa, das universidades e institutos federais, além de indicadores do Ministério do trabalho e Emprego (MTE), Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), entre outros. A proposta é perceber como, ao longo do tempo, o avanço da configuração institucional do Sisect gerou melhor desempenho do Espírito Santo no que diz respeito a esses indicadores.

Este capítulo está estruturado em mais cinco itens além da presente introdução. O item 2, a seguir, traz o tratamento teórico analítico em que se insere o capítulo, bem como os antecedentes da estruturação do sistema de CT&I no Espírito Santo. Em seguida, no item 3 são abordadas as questões metodológicas. No item 4 são discutidos os resultados dos 20 anos de estruturação do sistema de CT&I capixaba abordando especialmente os aspectos relacionados à formação de recursos humanos, à produção científica e à inovação. Por fim, no item 5, são apresentadas as considerações finais com a síntese das oportunidades e desafios que a consolidação desse sistema traz como elemento estratégico para o desenvolvimento do Espírito Santo.

2. Abordagem teórica

Nas últimas décadas, consolidou-se entre economistas e estudiosos da inovação um crescente interesse pelo papel que cumprem as instituições (e as mudanças institucionais) no processo de desenvolvimento econômico ou, mais especificamente, no estabelecimento de sistemas de ciência, tecnologia e inovação robustos. Na perspectiva evolucionária, assume-se que nenhum processo de mudança tecnológica, estrutural ou econômica pode ser compreendido sem reconhecer que os agentes operam dentro de um ambiente institucional específico e que as configurações desse ambiente moldam não apenas suas ações, mas também suas formas de percepção do que fazer e para que direção prosseguir (Pondé, 2005). É, então, o ambiente institucional presente em um determinado sistema de ciência, tecnologia e inovação que molda comportamentos, regula interações e define percepções sobre problemas e suas soluções. A análise institucional, nessa perspectiva, deixa de ser acessória e passa a constituir um elemento central para explicar por que determinados sistemas de inovação assumem trajetórias diferentes e apresentam, também, diferenças quanto ao seu desempenho e, por consequência, de todos os agentes econômicos nele inseridos.

Contudo, a literatura institucional, de forma geral, não é homogênea. Há diferentes tradições teóricas que fornecem definições distintas e, muitas vezes, conflitantes sobre o que são e quais papéis cumprem as instituições. Parte dos autores reduz as instituições a "regras do jogo". Contudo, na perspectiva evolucionária essa definição é insuficiente, uma vez que negligencia dimensões mais profundas, como a interação entre os aspectos regulativos. Aqui, sim, um conjunto de regras formais estabelecidas as quais os agentes devem seguir, os aspectos normativos**,** que moldam valores e obrigações sociais, e os aspectos cognitivos**,**

que estruturam os modos pelos quais os indivíduos percebem o mundo, categorizam a realidade e constroem significados, enfrentam os problemas e constroem as soluções. Essa ampliação conceitual é essencial para compreender como as instituições, e sobretudo suas mudanças, influenciam a dinâmica dos sistemas de inovação e abre luz sobre suas diferentes trajetórias e resultados.

No arcabouço neo-schumpeteriano, a inovação é vista como um processo endógeno, incerto e cumulativo. Nesse sentido, a inovação depende tanto das capacidades internas acumuladas das firmas, das interações entre múltiplos agentes e das configurações institucionais em que esses agentes estão inseridos e por quais vias se dá sua interação. A existência de padrões de regularidade e trajetória, *path dependence*, deriva justamente da intervenção institucional: instituições fornecem estabilidade, orientam comportamentos e distribuem incentivos à inovação, funcionando como mecanismos que ampliam os espaços de possibilidades, definem incentivos, estabilizam expectativas e criam visões de futuro. Assim, não há interação entre as trajetórias tecnológicas e a trajetória institucional. Mais especificamente, há interação entre o quanto os agentes estão expostos a incentivos à inovação e a própria trajetória institucional do sistema de inovação.

Essa interdependência torna-se evidente na análise dos paradigmas tecnoeconômicos (PTE), que representam mudanças radicais na base tecnológica e organizacional do sistema econômico (Freeman; Perez, 1988). Cada paradigma demanda um novo conjunto de regras, normas e estruturas cognitivas que viabilizam a reorganização econômica e social necessária ao aproveitamento de suas oportunidades. Ou seja, cada PTE se viabiliza a partir de uma configuração institucional específica. Dessa forma, os sistemas de inovação devem e vão ao longo do tempo também promovendo suas específicas reconfigurações institucionais que lhes permitem estarem alinhados com o PTE.

Quando as instituições permanecem presas a paradigmas anteriores ou com certa configuração que não mais apresenta a dinâmica necessária, passa a ocorrer fenômenos impedindo que o sistema responda adequadamente às transformações tecnológicas. Por isso, os períodos de transição paradigmática são momentos críticos. A partir, então, da mudança de um PTE se estenderão no tempo outros movimentos complexos de mudanças institucionais profundas nos sistemas de inovação – em suas diversas dimensões – capazes de reorientar estratégias públicas e privadas, modificar padrões de coordenação, redesenhar incentivos e reconstruir mecanismos de aprendizado.

É na esteira dessa perspectiva que deve ser analisada a estruturação e trajetória de um dado sistema de ciência, tecnologia e inovação – seja em sua dimensão nacional, regional ou estadual. Esses sistemas surgem e se estruturam para

articular a multiplicidade de instituições e organizações envolvidas na criação, difusão e uso do conhecimento e de incentivo à inovação. Na perspectiva evolucionária, um SI é um arranjo institucional complexo que envolve universidades, empresas, governos, institutos de pesquisa, sistemas financeiros, regras legais, formas de coordenação e mecanismos de incentivos e de aprendizados (Johnson; Edquist; Lundvall, 2003). Esses autores argumentam que o sistema não é apenas um conjunto de organizações; é, sobretudo, a teia institucional que condiciona a intensidade, direção e qualidade e a percepção que tem sobre a importância das interações entre eles. Daí a importância de analisar não apenas a existência formal das instituições, mas o modo como atuam, como interagem e como se reconfiguram ao longo do tempo.

A compreensão do funcionamento de um SI implica distinguir duas dimensões (Hämäläinen, 2003): (1) a infraestrutura formal do sistema, composta por organizações e instrumentos regulatórios; e (2) a configuração institucional, composta pelas normas e mecanismos de interação e percepção dos agentes. A combinação entre esses dois elementos, por sua vez, que estrutura a comunicação, o aprendizado e a cooperação. Essa segunda dimensão é particularmente relevante, pois a inovação depende menos de regras formais e mais da capacidade de interação, confiança, reciprocidade e convergência cognitiva entre os agentes. Assim, os processos de aprendizado para a inovação só se tornam efetivos quando existe um ambiente institucional que os estimule, reduzindo barreiras cognitivas, culturais e organizacionais. A institucionalização e evolução institucional de um dado SI, portanto, não pode ser tratada como simples alteração regulatória. Ela envolve transformações profundas em como os agentes percebem o ambiente em que estão. De forma geral, envolve: mudanças em leis, incentivos, políticas de ciência, tecnologia e inovação; mudanças nos valores coletivos, percepção de deveres, padrões de conduta e legitimidade de certos comportamentos e mudanças nas formas de interpretar o ambiente e na capacidade de reconhecer novas oportunidades tecnológicas.

É, sobretudo, essa mudança nas formas de interpretar o ambiente e reconhecer os incentivos à cooperação e à inovação que determina a velocidade e a profundidade do aprendizado, levando todo o sistema a desempenhos superiores quanto à geração e difusão de inovação. Assim, a superação das inércias institucionais é importante por levar os agentes a outra percepção de incentivos e quanto ao futuro do próprio sistema.

Em sistema de inovação – estaduais, por exemplo – que ainda passam por um momento de estruturação ou adequação institucional, enfrentam alguns grandes desafios, que são iminentes:

a) Existência de lacunas institucionais: falta de agentes para desempenhar certas ações, estratégias e procedimentos no SI, casos que dificultam que um sistema se torne coeso e funcional. A falta de um agente financiador ou coordenador do SI, por exemplo, dificulta que os elos sejam consolidados, no espaço e no tempo;
b) Distribuição desigual especial da capacidade de aprendizado, gerando uma espécie de divisão setorial e geográfica, impedindo que o conhecimento, o aprendizado e os incentivo à inovação sejam melhor distribuídos num dado território.
c) Baixa capacidade de influenciar as trajetórias tecnológicas. Nesse caso, tendo que apenas absorver tecnologias externas, um dado SI, não tendo influência sobre determinadas trajetórias tecnológicas, acaba por assimilar apenas estratégias de adaptação e absorção, frequentemente tardias.

As lacunas institucionais representam espaços vazios no arranjo institucional, ausência de organizações, coordenação ou regras essenciais ao fluxo de conhecimento. Essas lacunas comprometem a cumulatividade do aprendizado e geram descontinuidades que impedem a consolidação de trajetórias tecnológicas. O preenchimento dessas lacunas exige não apenas políticas públicas, mas a construção de soluções coletivas baseadas em confiança, comunicação e convergência cognitiva. O ambiente institucional precisa evoluir para permitir que diferentes atores aprendam a atuar conjuntamente, compartilhando riscos e oportunidades.

A desigual distribuição das capacidades de aprendizado aprofunda os problemas. Quando apenas alguns segmentos (regionais ou setoriais) do SI desenvolvem capacidades avançadas, surgem enclaves de conhecimento que não se difundem para o restante do sistema, impedindo efeitos sistêmicos e reforçando externalidades negativas. Nesse cenário, a mudança institucional é necessária para criar mecanismos que promovam *interação horizontal*, construção de redes, circulação de conhecimento e formação de competências amplamente distribuídas setorial e geograficamente.

Quanto às limitações impostas, o desafio é transformar a capacidade de absorção em capacidade de criação. A mera imitação ou inovação incremental não é suficiente para o *catching up*, pois o fechamento das janelas de oportunidade ocorre rapidamente. Para romper essa armadilha, é preciso promover transformações institucionais que permitam aprendizados que alteram modelos mentais, expectativas e formas de ação, tornando possível a construção de trajetórias tecnológicas próprias.

Mas há outros desafios que precisam ser considerados: instituições, de ma-

neira geral, apresentam maior inércia que indivíduos. Mudanças institucionais não ocorrem automaticamente, mesmo havendo certas pressões tecnológicas ou sociais. A coordenação entre indivíduos, organizações e estruturas institucionais depende de processos lentos, cumulativos e, muitas vezes, conflituosos. O aprendizado institucional só se concretiza quando há convergência suficiente para sustentar decisões coletivas coerentes com o novo ambiente evolucionário. Por isso, mudanças regulatórias isoladas raramente produzem efeitos duradouros: sem mudança normativa e de percepções dos agentes econômicos, retornam-se velhas práticas, mesmo sob novos marcos legais.

Em síntese, a teoria neo-schumpeteriana mostra que a mudança institucional é o elemento que conecta tecnologia, aprendizado e desenvolvimento (Lundvall *et al*., 2002). É ela que viabiliza a transição entre paradigmas, estrutura os sistemas de inovação, condiciona a direção das trajetórias tecnológicas e define a capacidade de uma nação aproveitar oportunidades. A compreensão desses processos exige uma visão ampliada das instituições, entendidas como estruturas multifacetadas que moldam não apenas comportamentos, mas sentidos, percepções e possibilidades de ação. Assim, a consolidação de sistemas de inovação dinâmicos e eficazes depende, antes de tudo, da capacidade de promover mudanças institucionais que alterem incentivos, práticas e formas de interpretar o mundo – possibilitando que sociedades inteiras aprendam a inovar de modo contínuo, cumulativo e estratégico.

2.1 Antecedentes da estruturação do sistema de ciência, tecnologia e inovação no Espírito Santo

A trajetória econômica do Espírito Santo costuma ser descrita a partir de dois grandes ciclos: o ciclo do café, que se estendeu de meados do século XIX até a década de 1960, e o ciclo industrial, inaugurado a partir das décadas de 1960/1970 (Rocha; Morandi, 2012; Leal *et al*., 2024).

As primeiras discussões registradas acerca da necessidade de estruturar um sistema de CT&I voltado ao desenvolvimento estadual remontam ao início da década de 1980, quando se realizou o 1º Encontro Espírito-Santense de Ciência e Tecnologia, sob direção da então Coordenação de Planejamento Econômico da Fundação Jones dos Santos Neves. À época, celebrava-se o fato de o Espírito Santo ter sido o primeiro estado da região Sudeste a firmar um Protocolo de Intenções com vistas à institucionalização de um Sistema Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, alinhado às metas e diretrizes da Política Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, em articulação com demais órgãos

atuantes na área (FAPES, 2024). Contudo, esse Protocolo teve avanços limitados.

Macedo (1997) documenta que mesmo em 1988, ano da descentralização das atividades de CT&I pela Constituição Federal, o Espírito Santo, embora já contasse com diversas instituições dedicadas ao tema, carecia de articulação efetiva entre elas.

A agenda de CT&I não figurava como protagonista das prioridades estratégicas do Estado para o século XXI. Entre 1986 e 1988, a elite local, liderada pelo Grupo Rede Gazeta em parceria com a Coordenação de Planejamento do Governo Estadual, elaborou o Projeto de Desenvolvimento ES Século 21 (Rodrigues, 1988). O documento expressa a visão predominante sobre as direções desejadas para o desenvolvimento capixaba. Naquele contexto, reconhecia-se que o Espírito Santo se inseria, ainda que de forma subordinada, na corrida tecnológica global impulsionada pelo avanço da informática, então considerada "tecnologia de ponta". Para o setor produtivo local, as transformações científico-tecnológicas deveriam seguir duas direções principais:

Articulação com os "grandes projetos" a fim de prestarem "serviços", notadamente o setor metal-mecânico. Outros setores, a exemplo dos de bens-salário e do extrativo mineral, deverão se modernizar caso venham a ser efetivadas as alterações qualitativas preconizadas pela "política industrial", tendo como pedra angular a busca da competitividade (Rodrigues, 1988, p. 24).

O projeto ES Século 21 evidencia, portanto, a dificuldade das elites locais em conceber estratégias de desenvolvimento que transcendessem os Grandes Projetos – que consolidavam seus primeiros resultados – e os setores tradicionais já estabelecidos. O esforço tecnológico não se orientava para a diversificação produtiva, mas sim para a integração das empresas capixabas às cadeias produtivas desses grandes empreendimentos. Há menos de quatro décadas, prevalecia a crença de que o caminho do desenvolvimento estadual consistia essencialmente em fortalecer tal integração.

No final da década de 1980, do ponto de vista jurídico, os Estados estavam ocupados em organizar suas Constituições Estaduais a partir da Carta Magna de 1988. Curioso é que mesmo diante de um cenário adverso para as atividades de CT&I no estado capixaba, com a promulgação da Constituição Estadual, o Artigo 197 da referida Carta versa sobre as atividades de ciência, tecnologia e inovação, tendo o § 2° estabelecido que o Estado destinará anualmente não menos de 2,5% de sua receita orçamentária ao fomento de projetos de desenvolvimento científico e tecnológico, valores que nunca foram devidamente cumpridos.

> Art. 197 O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico e tecnológico, a pesquisa científica, a autonomia e a capacitação tecnoló-

> gicas e a difusão dos conhecimentos, tendo em vista o bem-estar da população, o aproveitamento racional e não predatório dos recursos naturais, a preservação e a recuperação do meio ambiente, o desenvolvimento do sistema produtivo, o respeito aos valores culturais do povo, a solução dos problemas sociais e o progresso das ciências.
> **§ 2º** – O Estado destinará anualmente não menos de dois e meio por cento de sua receita orçamentária ao fomento de projetos de desenvolvimento científico e tecnológico. (Espírito Santo, 1989, p. 52).

No início da década de 1990, no âmbito das discussões sobre a descentralização das atividades de CT&I e da previsão de recursos para a área destacados na Constituição Estadual, foi sancionada a Lei nº 4.778/1993, que estabelece os princípios e os mecanismos de formulação da Política Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e constitui o Sistema Estadual de Tecnologia e institui o Plano Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. A maior inovação trazida pelo marco legal de 1993, foi sem dúvida, a criação do Funcitec, que estabelece em seu Artigo 8º:

> É criado o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia – Funcitec, com a finalidade de prestar apoio financeiro a programas e projetos de interesse para o desenvolvimento científico e tecnológico do Estado do Espírito Santo, especialmente aqueles relacionados com:
> I – A implantação e o fortalecimento da infraestrutura física e técnica indispensável à realização de atividades inerentes ao desenvolvimento científico e tecnológico;
> II – A produção e a difusão de conhecimentos técnico-científicos;
> III – O desenvolvimento, a adaptação e a transferência de Ciência e Tecnologia e o Fundo Estadual de Ciência e tecnologia;
> IV – A capacitação técnica e científica de recursos humanos (Espírito Santo, 1993).

Em que pesem as inúmeras inovações trazidas pela Lei 4.778/1993, especialmente a instituição do Sisect e a criação do Funcitec, as ações de CT&I durante toda a década de 1990 foram escassas e sem o protagonismo necessário para o desenvolvimento capixaba. Não foram criadas novas instituições para operacionalizar o sistema e o Fundo. A operacionalização técnica do Fundo ficou sob responsabilidade da então Secretaria de Estado de Ações Estratégicas e Planejamento (SEPLAE) e a operacionalização financeira realizada pelo Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo (Bandes).

Ao longo dos anos de 1990, o estado do Espírito Santo mergulhou numa profunda crise institucional, moral, política e econômica que comprometeu qualquer estratégia consistente de desenvolvimento (Melo; Seligman; Delgado,

2020). A partir de 2003, com a renovação dos governos estadual e federal, a pauta da institucionalização das políticas de CT&I ganhou destaque. Tornou-se evidente a necessidade de dotar o Estado de estruturas institucionais robustas para consolidar o sistema de CT&I.

Figura 1 – Reunião no Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) em 24 de março de 2004 – Pauta – a institucionalização do Sistema Estadual de CT&I capixaba

Fonte: – Foto: Luiz Fernando Schettino – Eduardo Campos, Ministro da Ciência e Tecnologia, ao centro, da esquerda para a direita, Renato Casagrande, que era deputado federal; Luiz Fernando Schettino, professor da UFES e, na época, secretário estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos; Francisco Guilherme Emmerich, que atuava como pró-reitor de Pesquisa da UFES; Reinaldo Centoducatte, então vice-reitor da UFES, e Fernando Luiz Herkenhoff, coordenador estadual de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.

Como pode ser visto em FAPES (2024), no início dos anos 2000, todos os estados do Sudeste e outros 15 estados do Brasil já possuíam uma Fundação Estadual de Amparo à Pesquisa. A infraestrutura para CT&I no Espírito Santo era precária e os recursos federais e estaduais insuficientes para dar conta dos desafios do desenvolvimento no milênio que se iniciava. Foi nesse contexto que os atores locais se mobilizaram junto à classe política para viabilizar a criação da SECT e da FAPES.

Na Figura 1, temos o registro de uma reunião realizada no Ministério da Ciência e Tecnologia para garantir o apoio do Governo Federal para a criação da Secti e da FAPES. Esse grupo tinha clareza de que era absolutamente necessária a institucionalização do Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia, não apenas para o contexto da época, mas para os futuros pesquisadores que estavam se formando nos grandes centros de pesquisa nacional e internacional que chegariam mais tarde ao Espírito Santo. A reunião foi realizada em março de 2004 e essas instituições foram criadas em junho, no contexto da retomada da política industrial no Brasil, no primeiro mandato do governo Lula (2003-2007), no âmbito da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE).

3. Aspectos metodológicos

Este estudo se insere no âmbito das abordagens sobre os sistemas de ciência, tecnologia e inovação e desenvolvimento regional. Em termos de fundamentação teórica, utilizamos a matriz de cunho institucional, que é fundamental para analisar como se estruturou e se desenvolveu o Sisect no Espírito Santo.

Para analisar a estruturação e a consolidação do sistema no primeiro quarto do século XXI, utilizamos três categorias de análise, conforme disposto no Quadro 1.

A proposta é analisar como, ao longo do tempo, o avanço da configuração institucional do Sisect possibilitou melhor desempenho do Espírito Santo no que diz respeito a esses indicadores e às possíveis implicações em termos de desenvolvimento regional.

Cabe destacar que no momento em que este capítulo estava sendo escrito, o Espírito Santo, por meio da FAPES e da Secti, estava construindo o Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI), coordenado pelo CGEE. O PCTI, foi lançado em março de 2026, com projetos estruturantes e diretrizes para o sistema de CT&I capixaba nos próximos 10 anos. Os autores deste capítulo participaram ativamente da construção do PCTI e tiveram acesso à ampla base de dados levantada ao longo da construção do plano. Os dados foram discutidos em diversas instâncias no estado e por esse motivo optamos por também trazê-los, quando pertinente, para esse texto.

Quadro 1 – Categorias de análise do desempenho do sistema de CT&I no Espírito Santo – 2000-2025

Categorias de análise	Indicadores	Fonte
Formação de Recursos Humanos	Número de matrículas em cursos de graduação por modalidade de ensino	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)
	Número de cursos de mestrado e doutorado	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)
	Qualidade dos Programas de Pós-graduação	InfoUFES
Produção Científica	Número de grupos de pesquisa	Diretório de Grupos de Pesquisa DGP/CNPq
	Número de pesquisadores nos grupos de pesquisa	Diretório de Grupos de Pesquisa DGP/CNPq
	Taxa média de produção bibliográfica por docentes e discentes vinculados aos programas de pós-graduação	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)
Inovação	Número de projetos de inovação submetidos na modalidade da subvenção econômica	FAPES
	Valores executados na atividade finalística – inovação – e no total do Funcitec	FAPES
	Número de patentes de invenção	Badepi/INPI

Fonte: Elaboração própria, 2026.

4. A Institucionalização e a consolidação do sistema de ciência, tecnologia e inovação do Espírito Santo

A criação da Secti e da FAPES, a partir de junho de 2004 foi fundamental para a institucionalização do Sisect, que a partir desse ato passou a ter instituições dedicadas exclusivamente às atividades de CT&I no Espírito Santo.

Como discutido anteriormente na abordagem teórica, em sistemas de inovação estaduais, por exemplo, que ainda passam por um momento de estruturação ou adequação institucional, alguns grandes desafios são iminentes, entre eles, a existência de lacunas institucionais como a escassez de agentes para desempenhar certas ações, estratégias e procedimentos no SI, casos que dificultam que um sistema se torne coeso e funcional.

O trabalho inicial para a estruturação foi crucial. Havia um consenso de que os recursos financeiros e humanos para a área no estado eram escassos. Por outro lado, no contexto nacional, os primeiros anos da criação da Secti e da FAPES,

o Brasil vivenciava o momento de franco estímulo às atividades de CT&I, com o lançamento de diversos editais para apoiar a infraestrutura científica e tecnológica com contrapartida dos estados, editais de inovação na forma descentralizada, lançamento da Lei de Inovação, Lei do Bem, do Plano de Ação Imediata da Ciência, Tecnologia e Inovação (PAC – CT&I) e inúmeros outros marcos importantes.

Para estruturar e dar legitimidade às recentes instituições, o primeiro presidente, Guilherme Pereira assumiu ao mesmo tempo as funções de secretário de Estado de CT&I e presidente da FAPES e, para constituir sua equipe, buscou diretores com reputação junto à comunidade científica e que possuíam amplo conhecimento da busca de recursos externos para a área, da elaboração de editais, normas e colaborações com pesquisadores nacionais e internacionais. Além de dotar a FAPES de uma diretoria administrativo-financeira que possuía vasto conhecimento da burocracia administrativo-financeira do Estado (FAPES, 2024).

Logo nos anos iniciais, a Secti/FAPES se fez presente nos principais editais federais de apoio à CT&I, sempre aportando contrapartidas financeiras e formatando redes de colaboração no estado para tornar os projetos mais competitivos. A busca por recursos externos passou a ser uma marca do Sistema Estadual de CT&I do Espírito Santo, além da realização dos eventos da área no estado, como a Semana de Ciência e Tecnologia. Esses eventos, além de cumprir a função de divulgação científica, eram uma oportunidade para estreitar as parcerias do Espírito Santo com os atores nacionais do sistema.

No ano de 2006, foi lançado o Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2025 e os temas ciência, tecnologia e inovação começaram a aparecer como estratégia para o desenvolvimento do estado (Espírito Santo, 2006), mesmo que de forma ainda muito incipiente apenas no Projeto Estruturante nº 58, como ressaltaram Caçador e Grassi (2013).

Retomando a discussão teórica, na perspectiva evolucionária, um sistema de inovação é um arranjo institucional complexo que envolve universidades, empresas, governos, institutos de pesquisa, sistemas financeiros, regras legais, formas de coordenação e mecanismos de incentivos e de aprendizados (Johnson; Edquist; Lundvall, 2003). O sistema não é apenas um conjunto de organizações; é, sobretudo, a teia institucional que condiciona a intensidade, direção e qualidade das interações entre elas.

Essa teia institucional foi sendo tecida ao longo dos anos com o fortalecimento de laços cooperativos entre as ICTs, as empresas, os governos especialmente nos âmbitos federal e estadual, os sistemas financeiros com destaque para o Bandes e o Banestes, as criações de normas de funcionamento e execução de projetos, entre outras interações que levaram a aprendizados cruciais para a consolidação

do Sisect. No item a seguir, daremos destaque às transformações estruturais em três categorias: formação de recursos humanos, produção científica e inovação.

4.1 Formação de recursos humanos

Um dos pré-requisitos para o avanço tecnológico é a formação de recursos humanos, o fortalecimento da base educacional. Para tanto, a infraestrutura de CT&I é um elemento crucial. Adentrando o século XXI, um dos maiores gargalos para o avanço de CT&I no Espírito Santo era a infraestrutura para a formação de recursos de humanos.

O Espírito Santo, juntamente com Acre, Rondônia e Sergipe são os estados da federação que não contam com uma universidade pública estadual. No caso capixaba, a solução encontrada pelo Governo Estadual para resolver parcialmente a oferta da educação superior em meados da primeira década de 2000 foi a compra de vagas para a formação superior nas Instituições de Ensino Superior Privadas (IESPs), por meio do Programa Nossa Bolsa.

O Programa Nossa Bolsa, instituído pela Lei nº 8.263, de 25 de janeiro de 2006, foi criado pela então Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SECT) e executado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES). O programa concede bolsas de graduação a alunos que tenham estudado em escolas públicas ou filantrópicas durante o ensino médio. Além disso, foi estratégico para a recente Secretaria de Ciência e Tecnologia contar com um programa dessa magnitude no início de sua criação. O Nossa Bolsa atende estudantes em todo estado e é uma fonte de recursos perene do Governo Estadual para grupos educacionais privados. Nesse sentido, é um instrumento importante no processo de reconhecimento e legitimação das atividades de CT&I no estado.

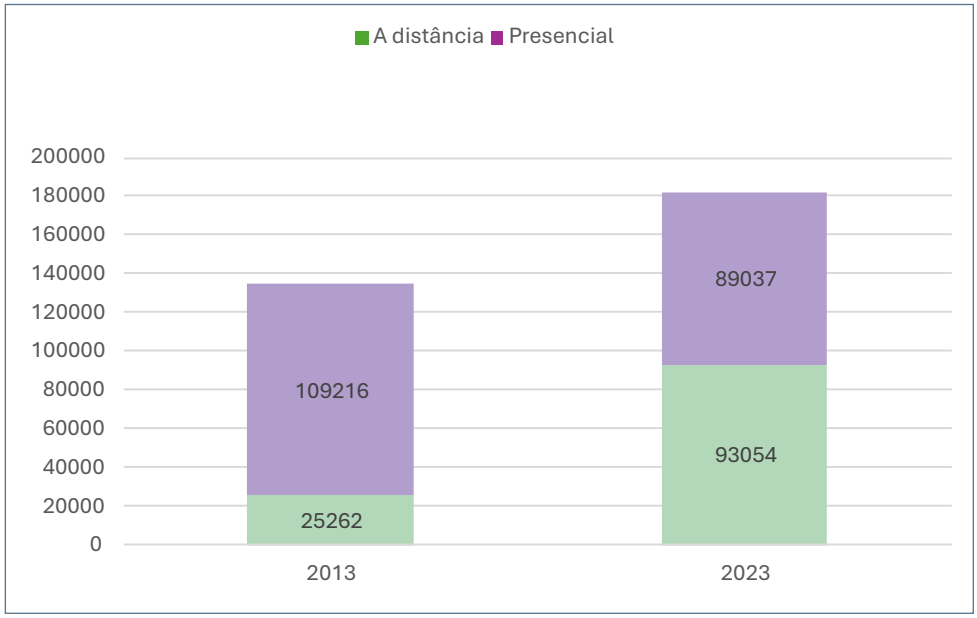
Em 2017, a FAPES reordenou o Programa Nossa Bolsa, incluindo a concessão de bolsas de iniciação científica e tecnológica e bolsa de mestrado. De 2006 a 2022, a FAPES alocou cerca de R$ 341 milhões no Programa. De 2009 até o ano de 2023, o Nossa Bolsa contabilizou um total de 10.806 formandos (FAPES, 2024).

Do ponto de vista do Governo Federal, embora a expansão da rede universitária verificada nas primeiras décadas do século XXI não tenha permitido a construção de mais outros *campi* da UFES no estado, o Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni) permitiu a ampliação da oferta de vagas e a criação de novos cursos nos quatro *campi* da universidade: Goiabeiras (Vitória), Maruípe (Vitória), Alegre (sul do estado) e São Mateus (Norte do estado).

Outro fato marcante foi a transformação do Cefetes (Centro Federal de Educa-

ção Tecnológica do Espírito Santo) em IFES (Instituto Federal do Espírito Santo), em 2008, com a Lei 11.892, que permitiu a oferta de cursos de graduação e pós-graduação nessas instituições (Brasil, 2008). Nesse sentido, todas as dez microrregiões capixabas passaram a ser contempladas com pelo menos um Instituto Federal, ampliando o acesso qualificado à educação no estado (FAPES, 2024). Atualmente, o Espírito Santo conta com 25 *campi* do IFES distribuídos em todo território, como pode ser visto em IFES (2026).

Gráfico 1 – Espírito Santo: evolução das matrículas em cursos de graduação por modalidade de ensino – entre 2013 e 2023



Fonte: CGEE, 2025.

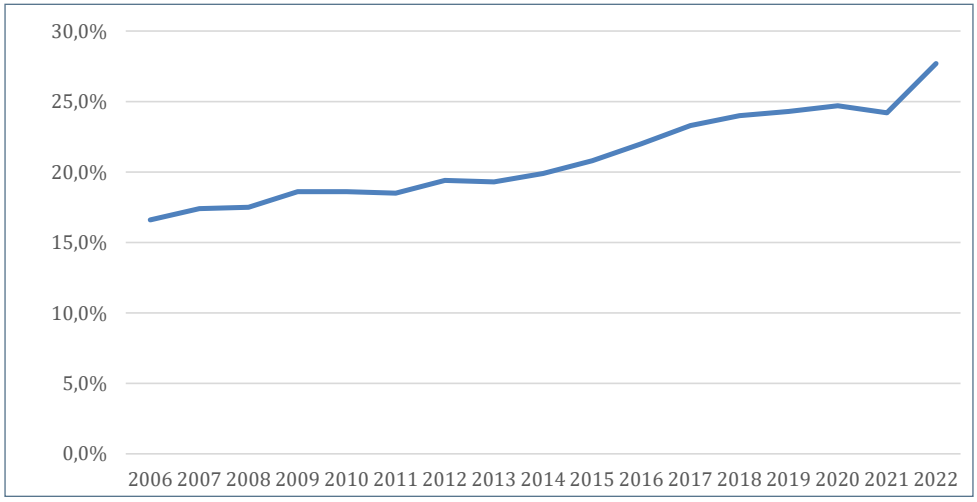
Entre 2013 e 2023, o número de matrículas cresceu 35,4%, superando a média da região Sudeste (31,5%). Esse crescimento foi impulsionado majoritariamente pelas instituições privadas, responsáveis por 83% das matrículas no Estado, e pelo ensino a distância, cuja oferta quadruplicou no período, como ilustra o Gráfico 1. (CGEE, 2025).

A expansão da UFES, possibilitada a partir do Reuni, e a transformação do Cefetes em IFES deram uma nova configuração para infraestrutura de CT&I em todo o estado. A construção de *campi* em cidades como Linhares, Nova Venécia, Ibatiba, Itapina (incorporação da Agrotécnica ao IFES), Cachoeiro de Itapemirim, entre outros, possibilitou a oferta de cursos superiores nessas cidades pelo

IFES e a construção de infraestrutura de laboratórios para pesquisa e inovação, contribuindo de forma decisiva para a interiorização das atividades de CT&I no Espírito Santo (Leal; Vieira; Felipe, 2025).

Todo esse movimento e dinamização permitiu a evolução significativa do número de pessoas cursando ensino superior ou com superior completo no mercado formal de trabalho no Espírito Santo, importante indicador da qualidade da mão de obra e, nesse sentido, mais próxima das capacitações que podem envolver atividades de inovação. Em 2006, primeiro ano da nova metodologia do Ministério do Trabalho, aproximadamente 16% das pessoas formalmente inseridas no mercado de trabalho capixaba estavam cursando ou tinham nível superior completo. Em 2022 esse número subiu para 27,7%. O Gráfico 2 ilustra a evolução do número de pessoas cursando ou com nível superior completo no mercado de trabalho do Espírito Santo.

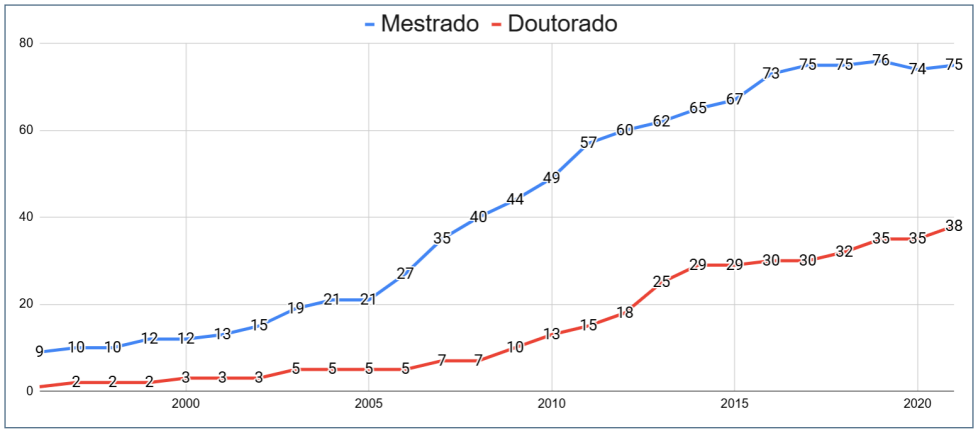
Gráfico 2 – Espírito Santo: número de pessoas no mercado formal de trabalho cursando ou com nível superior completo.



Fonte: Brasil (2026a).
Fonte: Elaboração própria, a partir de Brasil, 2026a.

Além disso, essa expansão também foi fonte de demanda para as atividades de CT&I, sendo cruciais no processo de consolidação dessas atividades no estado. A expansão da UFES e do IFES demandou mais recursos especialmente para os programas de pós-graduação. As atividades da pós-graduação foram estruturadas no Espírito Santo nos anos 2000. Entre 1996 e 2021, o número de cursos de mestrado passou de 9 para 75 e os de doutorado de 1 para 38 (CGEE, 2025).

Gráfico 3 – Espírito Santo: evolução do número de cursos de mestrado e doutorado – 1996 a 2021



Fonte: CGEE, 2025.

Esse crescimento expressivo nos programas de pós-graduação demandou do Sistema Estadual de CT&I investimentos em infraestrutura de laboratórios e bolsas para a formação de recursos humanos. No período, foram inúmeros editais lançados no estado que fortaleceram a infraestrutura e a produção científica capixaba. Além disso, o estado concedeu contrapartida para a captação de recursos junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), como no caso dos laboratórios do Centro de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento (CPID) e do Laboratório de Nível de Biossegurança 3 (Lab NB-3-UFES) (FAPES, 2024).

Essas ações são fundamentais para fortalecer os programas. Se por um lado o estado avançou substancialmente na oferta de programas de pós-graduação, não restam dúvidas de que atualmente o maior desafio é elevar a qualidade desses programas. A UFES é a única instituição do Espírito Santo que possui programa de pós-graduação com conceito 6. Dos 98 programas hoje existentes na UFES, 11 deles possuem conceito 3, 48 com conceito 4, 36 posicionados no conceito 5, e apenas 3 com conceito 6 (INFOUFES, 2026). Nenhum programa de pós-graduação na área de engenharias e desenvolvimento de tecnologias se configura com nota 6, demonstrando a necessidade de avançar na consolidação e internacionalização destes programas.

4.2 Produção científica

A estruturação do sistema de CT&I e a expansão da UFES e do IFES já comentadas anteriormente também trouxeram uma nova conformação para a produção científica no Espírito Santo.

A expansão da pós-graduação exigiu e continuará exigindo uma produção científica mais robusta que é crescente no estado, especialmente na UFES e no IFES, instituições públicas que ofertam pós-graduação no estado capixaba.

Na abertura do PCTI (2026) o diretor presidente da FAPES, Rodrigo Varejão destaca a qualidade da pós-graduação capixaba alcançada recentemente na avaliação quadrienal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), realizada em 2025, que confirmou que a expansão vem acompanhada de ganho de qualidade, sendo que agora 80% dos programas de pós-graduação do Espírito Santo possuem conceitos 4 e 5 – sendo 5 considerado excelência nacional, além do expressivo número de lideranças acadêmicas que conquistaram o título de pesquisador de produtividade do CNPq, que cresceu 50% somente em 2025.

Esse resultado, sem dúvida, está relacionado ao desempenho da produção acadêmica capixaba. Em 2000, o estado contava com 140 grupos de pesquisas, como pode ser visto na Tabela 1, representando 2,08% dos grupos de pesquisa do Sudeste. Em 2025, o estado já contava com 910 grupos de pesquisas, representando 5,46% dos grupos de pesquisa de sua região.

Como pode ser visto na Tabela 1, o número de grupos de pesquisa no Espírito Santo foi crescente em todos os anos do censo, como nos demais estados do Brasil. No entanto, cumpre ressaltar que estados como Alagoas, Maranhão e Rio Grande do Norte partiram de um número menor ou similar de grupos em 2000 e chegaram em 2025 com desempenho bem superior ao capixaba, especialmente o Piauí. Esse fato pode estar relacionado ao desafio estrutural do Espírito Santo no que se refere à ausência de uma universidade pública estadual.

De todo modo, os dados do CGEE (2025) mostram que o número de pesquisadores vinculados ao DGP/CNPq cresceu mais de 1.200% entre 2000 e 2023, passando de 1.061 para 14.096. Docentes e discentes vinculados a programas de pós-graduação no estado apresentaram uma taxa média de 1,37 produções bibliográficas por pessoa (de 2017 a 2020), superior à média brasileira (1,29) e superior à dos Estados mais avançados em produção científica (Rio de Janeiro, 1,23 e São Paulo, 1,27).

Tabela 1 – Número de grupos de pesquisa – Espírito Santo e estados selecionados

Região/UF	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014	2016	2023	2025
Sudeste	6733	7855	10221	10592	11120	12877	15549	16009	15703	16664
Espírito Santo	140	149	200	223	268	357	642	725	828	910
Minas Gerais	1026	1257	1694	1919	2135	2848	3482	3477	3912	4084
Rio de Janeiro	1922	2111	2786	2772	2779	3313	4147	4360	4563	4953
São Paulo	3645	4338	5541	5678	5938	6359	7278	7447	6400	6717
Sul	2317	3630	4580	4955	5289	6204	7938	8637	8935	9151
Paraná	701	1070	1512	1697	1915	2264	3011	3174	3485	3629
Rio Grande do Sul	1199	1769	2072	2180	2304	2677	3315	3601	3363	3380
Santa Catarina	417	791	996	1078	1070	1263	1612	1862	2087	2142
Nordeste	1720	2274	2760	3269	3863	5044	7215	7713	11770	12998
Alagoas	67	102	133	193	250	303	442	517	1595	1848
Bahia	330	473	728	972	1090	1330	1763	1821	2272	2489
Ceará	253	331	423	427	487	656	946	976	1299	1462
Maranhão	108	132	119	138	160	232	366	493	924	1102
Paraíba	224	318	329	372	491	662	1006	1056	1402	1576
Pernambuco	509	579	602	674	775	936	1251	1316	1760	1857
Piauí	53	59	101	115	155	247	395	389	724	769
Rio Grande do Norte	101	194	220	260	291	416	641	694	1292	1372
Sergipe	75	86	105	118	164	262	405	451	502	523

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do DGP/CNPq, 2026b.

Além disso, até 2024, foram identificados 3.350 artigos associados ao Espírito Santo na *Web of Science*. A análise em redes complexas mostrou que cerca de 70% dos artigos integram uma "componente gigante" de conexões semânticas, indicando forte coesão temática de publicações nas áreas contemporâneas, como Covid 19, floresta atlântica, *machine learning* e epidemiologia, o que sinaliza pesquisas com alto potencial de impacto social e ambiental (CGEE, 2025).

4.3 Inovação

Uma das áreas de destaque em termos de crescimento no primeiro quarto de século XXI no Espírito Santo é a inovação tecnológica. No início dos anos 2000, a discussão sobre a temática no estado era quase ausente.

Se no Brasil, Lemos e Cário (2015) mostraram a partir de dados do diretório de grupos do CNPq que apenas 12,74% dos grupos de pesquisa relacionam com empresas, no Espírito Santo, a situação era bem mais dramática. As interações universidade-empresa eram incipientes, caracterizadas mais por resultados intelectuais do que econômicos como pode ser visto em Fernandes *et al.* (2016). Além disso, conforme Felipe e Rapini (2009), em 2002, 46% dos grupos de pesquisa no Espírito Santo eram da área de humanidades, não possuíam qualquer interação com as empresas e não tinham a inovação (ou questões tecnológicas) como elemento central na dinâmica do grupo.

Assim como na produção científica e na formação de recursos humanos, fatores externos e internos foram cruciais para trazer dinamismo para a inovação no Espírito Santo. Do ponto de vista externo, a Lei de Inovação de 2004, juntamente com a expansão dos Institutos Federais e da UFES, foram importantes para estimular a interação universidade-empresa, na criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT's) e na execução de inúmeros projetos no estado majoritariamente com recursos da subvenção econômica. Como fatores internos, podemos citar a institucionalização do sistema de CT&I com a criação da Sect e da FAPES, o movimento mais recente de estruturação dos ecossistemas locais de inovação (Elis) liderados pelo Sebrae (Sebrae, 2026), e as ações realizadas pela Federação das Indústrias no âmbito do Inovic/Findes Lab (FINDES, 2025).

Essas instituições foram cruciais para criar um ambiente institucional que favorece os processos de aprendizado para a inovação ao reduzir barreiras cognitivas, culturais e organizacionais. A Lei da Inovação, ao estabelecer a obrigatoriedade de as ICTs públicas terem seus Núcleos de Inovação Tecnológica para fazer a gestão da inovação nessas instituições, consolidou a criação de três NITs com apoio financeiro perene da FAPES nas seguintes instituições: UFES, IFES e Incaper (Faria *et al*., 2023). O trabalho desses Núcleos é importante para além dos processos da gestão do portfólio de tecnologias protegidas dessas instituições. Eles também são relevantes para difundir o apoio financeiro aos projetos inovadores e na capacitação de recursos humanos para a elaboração de projetos.

O Findes Lab, no âmbito do programa de inovação da indústria (Inovic), e o movimento de parte das prefeituras municipais no sentido de estruturar seu

ecossistema de inovação contribuem para fortalecer e disseminar a atividade inovadora em todo estado (FINDES; 2025; Sebrae, 2026).

Tabela 2 – Evolução do número de projetos de inovação submetidos na modalidade da subvenção econômica

Ano	Edital	Projetos submetidos
2008	Edital Pappe Subvenção	48
2013	Edital Tecnova I	69
2021	Edital Tecnova II 02/2021	90
2024	Edital Tecnova III 07/2024	249

Fonte: Elaboração própria, a partir de Fassarela *et al.*, 2022; FAPES 2021; 2024.

Ao longo do início deste século, é notório o crescimento contínuo na demanda por recursos da subvenção econômica à inovação no âmbito dos editais Tecnova, que são aqueles voltados a incentivar a inovação nas micro e pequenas empresas, como se vê na Tabela 2.

Em 2008, a FAPES lançou o primeiro Edital da subvenção econômica à inovação, então denominado à época Programa de Apoio à Pesquisa na Pequena Empresa (Pappe), aportando recursos diretamente nas empresas para o desenvolvimento de novos produtos e serviços. Naquele ano, como pode ser visto em FAPES (2024), os atores locais fizeram amplo esforço para a divulgação do edital e foi a primeira vez que a demanda por recursos para a inovação superou a oferta de recursos. Desde então, a procura pelos recursos foi crescente como mostra a Tabela 2, contribuindo para o reconhecimento da Sect/FAPES como instituições relevantes para a promoção da atividade inovadora no estado.

Foi a partir da segunda década dos anos 2000, com a criação da Mobilização Capixaba pela Inovação (MCI) em 2018 e a criação da Diretoria de Inovação da FAPES (2021) que a área ganhou maior densidade. A Mobilização Capixaba pela Inovação possui três grandes metas para serem cumpridas até 2030: 1º) Posicionar o Espírito Santo entre os cinco Estados mais inovadores do Brasil, segundo o *ranking* de Competitividade dos Estados; 2º) ampliar o número de empresas inovadoras nascentes no Estado. O objetivo é alcançar 1.000 *startups* até 2030, registradas na AbStartups; 3º) Ter 20% de empresas baseadas em tecnologia e inovação entre as 200 maiores empresas do Estado (Leal; Góltara; Guilhermino Neto, 2024).

Para viabilizar o cumprimento dessas metas, foi criada uma subconta no Fundo de Ciência e Tecnologia, denominada Funcitec/MCI com aporte de recursos pelo Estado específico para a área de inovação. Com as metas definidas, recursos

garantidos na subconta, em 2021 foi criada a Diretoria de Inovação da FAPES para se dedicar especificamente ao desenho e à execução da política de inovação do Espírito Santo. Conforme demonstrado na Tabela 3, os recursos para a área de inovação foram crescentes desde então.

Tabela 3 – Valores executados na atividade finalística – inovação – e no total do Funcitec (2018-2024) em valores correntes

	2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024	
Atividade Finalística	Valor (Milhões de R$)	(%)	Valor (Milhões de R$)	(%)	Valor (Milhões de R$)	(%)	Valor (Milhões de R$)	(%)	Valor (Milhões de R$)	(%)	Valor (Milhões de R$)	(%)	Valor (Milhões de R$)	(%)
Inovação	5,4	10	8,5	15	11,5	18	19,5	22	18,3	13	31,6	20	45,4	22
Total do Funcitec	52,6	100	57,4	100	62,14	100	89,9	100	140,1	100	161	100	202,7	100

Fonte: Elaboração própria, a partir de Relatórios de Gestão do Funcitec (2018-2024).

Como aponta a Tabela 3, o Espírito Santo vem ampliando ano a ano os valores executados para CT&I com recursos do Funcitec. No que tange especificamente à atividade de inovação FAPES (2004), ressaltamos que no início dos anos 2000, praticamente todos os recursos do Funcitec eram destinados à atividade de pesquisa, embora já houvesse a área de inovação na FAPES. A área captava recursos externos e os recursos locais eram mais voltados para contrapartida de projetos a serem executados com recursos federais. Nos últimos anos, além da continuidade da captação de recursos federais, a inovação se fez presente com destaque na execução dos recursos do Funcitec, sem comprometer os recursos para a pesquisa científica e para a formação de recursos humanos. Desde 2018, tanto os aportes ao Funcitec cresceram de forma robusta e contínua considerando a escala local de investimentos em CT&I, como a participação da inovação nesses recursos, como disposto na Tabela 3.

A criação da Diretoria de Inovação e Extensão foi fundamental para viabilizar a execução desses recursos. Em todos os editais lançados, a FAPES faz uma força-tarefa para divulgação das chamadas e a demanda pelos recursos também tem sido crescente, exigindo maior aporte de contrapartidas para viabilizar a contratação de um número maior de projetos. Esse foi o caso, por exemplo, do Edital do Centelha de 2019, que teve 3.553 ideias submetidas, muito acima de Santa Catarina, 2º lugar no país em número de ideais submetidas, tendo esse último estado 1.219 ideias submetidas. A previsão inicial era contratar até 40 empresas, mas com o sucesso do programa os recursos foram ampliados, o que permitiu a contratação de 53 empresas. Dessas, 45 foram criadas especificamente no âmbito do programa (FAPES, 2022).

Além dos editais em parceria com o Governo Federal por meio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e da (Finep), a Diretoria de Inovação da FAPES, em parceria com os atores locais, desenha projetos específicos para o incentivo à atividade inovadora que são financiados com recursos do Funcitec/MCI, como o Gênesis, Clusters de Inovação, Apoio a Incubadoras Capixabas, Inova Talentos, Nova Economia Capixaba, entre outros.

Ademais, o fortalecimento da atividade de inovação com recursos sendo aportados para além dos municípios da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), no primeiro quarto do século XXI, o estado conseguiu ampliar seu número de patentes de invenção, um dos indicadores clássicos de inovação, como demonstra a Tabela 4.

Tabela 4 – Número de patentes de invenção – estados selecionados

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nordeste	203	250	225	222	265	318	327	421	431	483	493	530	662	823	790	881	905	688	607	795	866
Maranhão	5	7	5	1	8	19	15	18	34	26	17	28	46	44	54	66	56	48	48	51	50
Piauí	3	3	3	4	5	7	6	21	22	14	22	15	24	14	18	25	15	19	22	36	44
Ceará	52	51	38	50	56	67	72	75	70	94	96	91	117	165	137	108	146	87	77	102	107
Rio Grande do Norte	18	30	21	24	16	28	22	24	32	38	45	66	55	61	43	66	45	56	49	79	61
Paraíba	15	18	30	18	24	22	28	32	18	36	30	46	69	181	206	238	205	118	116	157	181
Pernambuco	42	60	49	40	53	53	46	76	70	85	96	109	145	148	147	133	187	116	116	158	165
Alagoas	5	6	5	7	6	11	14	11	13	21	20	27	31	37	52	52	61	48	32	29	42
Sergipe	10	13	11	8	5	19	9	34	30	34	39	41	36	64	36	64	46	53	33	53	62
Bahia	53	62	63	70	92	92	115	130	142	135	128	107	139	109	97	129	144	143	114	130	154
Sudeste	2657	2624	2574	2798	2696	2708	2683	2890	2958	2993	2806	2672	2978	3053	2621	2873	2.801	2.479	2.393	2.615	3.052
Minas Gerais	358	378	400	489	397	424	470	472	462	533	470	436	542	638	580	639	585	479	514	601	771
Espírito Santo	53	59	63	69	74	70	78	63	73	118	106	135	145	103	104	97	105	65	93	95	86
Rio de Janeiro	416	393	379	384	385	373	336	361	388	366	402	387	693	672	381	533	515	463	439	483	613
São Paulo	1830	1794	1732	1856	1840	1841	1799	1994	2035	1976	1828	1714	1598	1640	1556	1604	1.596	1.472	1.347	1.436	1.582
Sul	922	930	924	940	1079	1019	986	1082	1111	1171	1078	1095	1200	1198	1149	1284	1.197	1.168	1.086	1.190	1.391
Paraná	326	332	332	374	392	413	339	371	396	408	368	368	416	444	419	443	432	364	352	345	446
Santa Catarina	257	268	247	233	310	268	320	287	264	297	303	308	305	311	324	403	353	344	303	376	400
Rio Grande do Sul	339	330	345	333	377	338	327	424	451	466	407	419	479	443	406	438	412	460	431	469	545

Fonte: INPI, 2026c.

Conforme a Tabela 4, o número de patentes de invenção depositadas pelo Espírito Santo no período cresceu de forma contínua passando de 53 patentes depositadas em 2004 para 86 patentes em 2024, alcançando um pico de 145 depósitos em 2016. Esse indicador reforça o fato de o Espírito Santo ser um estado periférico em termos de inovação no Brasil e, sobretudo, no centro sul do país (Caçador; Grassi, 2013). No início do século XXI, todos os estados do centro sul do país contavam com centenas de depósitos de patentes anuais. O Espírito Santo possuía número de depósitos compatíveis com os observados em estados do nordeste, como Pernambuco e Bahia.

Nesse quesito, em particular, os últimos anos têm sido críticos para o Espírito Santo. Desde 2021, não conseguimos recuperar o desempenho 2013-2018, em que mantivemos mais de 100 depósitos anuais. De todo modo, aqui é preciso ressaltar que mesmo que se compare o estado capixaba com estados nordestinos como Bahia e Pernambuco é preciso considerar que esses possuem o dobro ou o triplo da população do Espírito Santo e contam com uma estrutura de instituições para CT&I mais robustas que os capixabas.

Outro indicador importante para o estado em termos de inovação, que de certa forma está relacionado a todos os demais já mencionados ao longo desse capítulo, diz respeito aos *rankings* de inovação, desenvolvidos pelo Centro de Liderança Pública (CLP) e pela Federação das Indústrias do Ceará (FIEC). O primeiro consta como meta para a MCI, já informado anteriormente e o foco é posicionar o Espírito Santo entre os cinco estados mais inovadores do país em 2030. Em 2025, o estado capixaba configurou-se na 11ª posição nesse *ranking*, cabendo destacar que em 2019 o estado se posicionou em 24º no país (CLP, 2025). Para dinamizar o avanço nesse indicador, os atores locais deverão priorizar o crescimento no número de patentes concedidas, do apoio aos ambientes de inovação, das empresas com alto crescimento e o investimento em bolsas de mestrado e doutorado. Por mais que o estado tenha ampliado o investimento recente em inovação, a estratégia deverá ser ainda mais agressiva para alavancar o *ranking*.

No que se refere ao indicador de inovação da FIEC, ele consta como meta na missão 1 – Economia diversificada, inovadora e sustentável – do Plano ES 500 Anos, que orienta as ações para o desenvolvimento do estado até 2035. A meta é daqui 10 anos, posicionar o Espírito Santo entre os cinco estados mais inovadores do país considerando o indicador de inovação FIEC (Espírito Santo, 2025). Esse indicador traz uma análise interessante referente à capacidade x resultados. O Espírito Santo tem indicadores melhores de resultados (8º) que capacidade (12º), configurando-secomo 10º estado inovador do país (FIEC, 2025).

5. Considerações finais

Este estudo teve por objetivo analisar o processo de estruturação e consolidação do CT&I, bem como o desenvolvimento de suas instituições centrais, compreendendo-o como dimensão estratégica para o desenvolvimento do Espírito Santo no século XXI. Ao longo da análise, demonstramos que a constituição desse sistema não decorreu de movimentos espontâneos, mas de escolhas institucionais deliberadas, orientadas pela capacidade de planejamento público, pela construção de competências estatais e pela formulação de uma visão estratégica de longo prazo.

Evidenciamos, nesse percurso, o papel decisivo das instituições criadas em 2004, especialmente a Secti e a FAPES para a legitimação e o fortalecimento do sistema nascente. Destacamos, igualmente, o expressivo avanço na formação de recursos humanos no primeiro quarto do século XXI, resultado tanto de fatores externos, como a expansão da Universidade Federal do Espírito Santo e a criação dos Institutos Federais, quanto de iniciativas internas, a exemplo do programa Nossa Bolsa, operacionalizado pela FAPES. Tal expansão da base educacional mostrou-se fundamental para conferir densidade institucional ao sistema, ampliar sua visibilidade pública e lançar as bases para a consolidação da pós-graduação *stricto sensu* no estado.

Com a ampliação do estoque de capital humano qualificado e o fortalecimento da pós-graduação, a produção científica capixaba apresentou notável evolução, inclusive em áreas de elevado impacto social, como epidemiologia, saúde pública e *machine learning*. Paralelamente, no campo da inovação, destacamos a incorporação de novos instrumentos e arranjos institucionais, com destaque para a criação da Mobilização Capixaba pela Inovação (MCI) e da subconta Funcitec/MCI, em 2018, e da Diretoria de Inovação da FAPES, em 2021. Esses movimentos evidenciam a crescente centralidade da inovação na agenda estadual, acompanhada pela expansão dos recursos destinados à área e pelo aumento da demanda empresarial por apoio financeiro e institucional para as inovações.

As evidências reunidas permitem afirmar que o sistema capixaba de CT&I alcançou um grau relevante de maturidade institucional. Embora relativamente recente, com cerca de duas décadas de estruturação formal, trata-se hoje de um sistema enraizado na sociedade capixaba e progressivamente integrado ao planejamento estratégico estadual. Se em meados da primeira década dos anos 2000 a CT&I ocupava posição marginal nos instrumentos de planejamento, nos planos subsequentes, do ES 2030 ao ES 500 Anos, consolidou-se o entendimento de que ciência, tecnologia e inovação constituem vetores indispensáveis para a

diversificação produtiva, a sustentabilidade e a competitividade econômica do estado. O sistema de CT&I tangencia de alguma forma todas as cinco missões do Plano de Desenvolvimento de Longo Prazo atual – ES 500 Anos –, e na missão 1, uma das metas específicas se refere à melhoria do Espírito Santo no *ranking* de inovação. Sem inovação não há possibilidade de levar a cabo a missão 1 do referido Plano – Economia diversificada, inovadora e sustentável.

Adicionalmente, a elaboração participativa do Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para 2035, representa importante avanço institucional, ao conferir direção estratégica compartilhada, previsibilidade e engajamento dos diferentes atores do sistema. Sua visão de posicionar o Espírito Santo como referência nacional em CT&I, por meio de um ecossistema integrado, inclusivo e sustentável, revela a consolidação de uma agenda orientada ao desenvolvimento baseado no conhecimento.

Não obstante os avanços alcançados, os desafios colocados ao sistema são expressivos. No plano econômico, a reforma tributária e a progressiva extinção do modelo de incentivos fiscais impõem ao Espírito Santo a necessidade de redefinir suas bases de competitividade, deslocando-as de vantagens fiscais para vantagens sistêmicas associadas à inovação, à qualificação profissional e à sofisticação produtiva. Soma-se a isso a necessidade de assegurar fontes estáveis e crescentes de financiamento para a CT&I, especialmente diante da relevância do Funcitec, que tem sua principal fonte de receita o extinto Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Nesse contexto, torna-se estratégica a regulamentação efetiva do § 2º do Artigo 197 da Constituição Estadual.

No plano político-institucional, a trajetória de consolidação do sistema esteve associada à estabilidade administrativa e à continuidade de políticas públicas ao longo das últimas décadas. Preservar essa estabilidade, aprofundar a cooperação entre Governo Estadual e municípios e promover a interiorização das atividades de CT&I constituem condições indispensáveis para o avanço futuro. Do mesmo modo, será necessário aperfeiçoar os arranjos institucionais existentes, fortalecendo mecanismos de coordenação horizontal, redes colaborativas, circulação de conhecimento e formação de competências distribuídas setorial e territorialmente.

Em síntese, o Espírito Santo encontra-se diante de uma conjuntura histórica decisiva. As bases institucionais construídas nas últimas duas décadas criaram condições objetivas para um novo ciclo de desenvolvimento orientado pelo conhecimento. O êxito dessa transição, contudo, dependerá da capacidade coletiva de preservar conquistas e sustentar uma estratégia contínua, cumulativa e de longo prazo. Mais do que apoiar políticas setoriais, trata-se de assegurar que todo o estado aprenda a inovar de forma permanente, transformando ciência, tecnologia e inovação em pilares estruturantes de seu futuro.

Referências

BRASIL. *Lei 11.892*, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm›. Acesso em: 21 abr. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego. *Relatório Anual de Informação Social (RAIS)*. 2026 a. Disponível em: ‹acesso.mte.gov.br/portal-pdet›. Acesso em: 25 abril 2026.

BRASIL. DIRETÓRIO DE GRUPOS DE PESQUISA. DGP/CNPq. 2026b. Disponível em: ‹https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzQyNmE2N2QtMTk5OC00MzVkLWIxMTEtNzZlODc3Yjk5ODZiIiwidCI6IjkyYzBjZmE5LTdlOTEtNGVhZC1hYzI5LWNkNDRhMjM4OWIwMSJ9›. Acesso em: 19 abr. 2026.

CAÇADOR, S. B.; GRASSI, R. A. Um olhar crítico sobre o desempenho recente da economia capixaba: uma análise a partir da literatura de desenvolvimento regional e de indicadores de inovação. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 40, n. 3, p. 1-26, 2009.

CAÇADOR, S. B; GRASSI, R. A. A situação da economia do Espírito Santo no início do século XXI: um estado desenvolvido e periférico? *Geografares*, n 14, p. 107-132, jun., 2013.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Boletim Temático do OCTI*. (2025). Disponível em: ‹https://www.cgee.org.br/w/boletim-tem%C3%A1tico-octi-esp%C3%ADrito-santo-n%C2%BA-8-ano-6-2025›. Acesso em: 19 abr. 2026.

CLP – CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA. 2025. *Ranking de competitividade dos estados*. Disponível em: ‹https://rankingdecompetitividade.org.br/›. Acesso em: 2 de abr. 2026.

ESPÍRITO SANTO. *Constituição do Estado do Espírito Santo de 05 de Outubro de 1989*. Disponível em: ‹https://pge.es.gov.br/Media/pge/docs/Outros/Constituicao-Estadual-atualizada-23-10-23.pdf›. Acesso em: 29 nov. 2025.

ESPÍRITO SANTO. *Lei 4.778*, de 07 de Junho de 1993. Disponível em: ‹https://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/LEI4778.html›. Acesso em: 30 nov. 2025.

ESPÍRITO SANTO. *Espírito Santo 2025: Plano de Desenvolvimento*. Vitória (ES): Secretaria de Estado de Economia e Planejamento, 2006. Disponível em: ‹https://planejamento.es.gov.br/plano-de-desenvolvimento-es-2025›. Acesso em: 1 mar. 2026.

ESPÍRITO SANTO. *ES 500 ANOS*. 2025. Disponível em: ‹https://es500anos.com.br/2025›. Acesso em: 27 abr. 2026.

ESPÍRITO SANTO. *Lei Complementar 978*, de 04 de Outubro de 2021. Reorganiza a Estrutura Organizacional Básica da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES e dá outras providências. Disponível em: ‹https://fapes.es.gov.br/Media/

fapes/Lista%20de%20Arquivos/LEC9782021.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2026.

FAPES - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO. *Resultados de Editais. 2021 e 2024*. Disponível em: <https://fapes.es.gov.br/Editais/Resultados>. Acesso em: 15 nov. 2025.

FAPES - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO (FAPES). *Programa de Apoio à Inovação para Micro e Pequenas Empresas e Disseminação da Cultura Empreendedora*. 2022. Disponível em: <https://fapes.es.gov.br/Media/fapes/CadernosInovacao/Caderno%20de%20Inova%C3%A7%C3%A3o%20da%20Fapes%20-%20Centelha%20I.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2026.

FAPES - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO (FAPES). *In:* LEAL; E. A. S; NEPOMUCENO, S. G. (Org). *FAPES 20 Anos*: história, evolução e um olhar para o future. Vitória, ES: [s.n.], 2024.

FASSARELA, B; LEAL, E.A.S; ECHEVESTE, M.E; BOSCHETTI, J.N; FERNANDES, J..Avaliação de programas públicos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (p&d&i) em pequenos negócios: experiência do Brasil. *Textos de Economia*. v. 25. n. 2. 2022.

FARIA, L. H. L.; LEAL, É. A. S.; GUILHERMINO NETO, G.; FAÉ, B. Indicadores de performance para núcleos de inovação tecnológica: uma análise comparativa entre exigências de editais de fundações de amparo a pequisa e recomendações a literatura científica. *Observatório de la Economía Latinoamericana*. v. 21, n. 6, p. 4.838-4.860, 2023.

FELIPE, E. S.; RAPINI, M. S. A interação universidade-empresa no Espírito Santo. *In:* SUZIGAN, W.; MOTA, E. A.; CÁRIO, S. A. F.S. (Org.). *Em busca da inovação*: interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica, 2011, p. 311-340.

FELIPE, E. S.; SILVA, M. S; VILLASCHI FILHO, A. O sistema capixaba de inovação e o Espírito Santo no contexto da geração de inovação e conhecimento: uma visão da sua participação relativa nos dados nacionais de acordo com a pintec. *In:* ENCONTRO DE ECONOMIA DO ESPÍRITO SANTO. I., *Anais* [...], 2010.

FERNANDES, J.; LEAL, É. A. S.; GONÇALVES, G. P.; TEIXEIRA, R. B. Interação universidade-empresa no estado do Espírito Santo: o papel das engenharias. *Revista Produção Online*, v. 16, n. 4, p. 1.412-1.433, 2016.

FIEC - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO CEARÁ . **Índice** *de Inovação dos Estados 2025*. Disponível em: <www.observatorio.ind.br>. Acesso em: 27 abr. 2026.

FINDES - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESPÍRITO SANTO. 2025. *Inovação da Indústria Capixaba*. Disponível em: <https://findes.com.br/inovic/>. Acesso em: 20 mar.2026.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural Crises of Adjustment Business Cycles and Investment Behariour. *In:* DOSI; G.; FREEMAN, C; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter, 1988.

HÄMÄLÄINEN, T. J. *National Competitiveness and Economic Growth*: The Changing Determinants of Economic Performance in the World Economy. Cheltenham, UK. Edward Elgar, 2003.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IFES). 2026. *Campi*. Disponível em: <https://www.ifes.edu.br/campi>. Acesso em: 20 abr. 2026.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. *Propriedade intelectual*. Rio de Janeiro: INPI. 2026c. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/inpi-data/dados-e-series-temporais/badepi>. Acesso em: 20 abr. 2026.

JOHNSON, B; EDQUIST, C; LUNDVALL, B. *Economic Development and the National System of Innovation Approach*. Paper prepared to: "National Systems of Innovation and Economic Development", chapter 1 in Putting Africa First – The Making of African Innovation Systems, edited by Muchie, Gammeltoft and Lundvall, Alborg University Press, 2003.

LEAL, É. A. S. Ciência, Tecnologia e Inovação no Espírito Santo. *In:* ENCONTRO DE ECONOMIA CAPIXABA. I. *Anais* [...]. Vitória, nov. 2010.

LEAL, É. A. S.; GÔLTARA, S.; GUILHERMINO NETO, G. The Espírito Santo Mobilization for Innovation (mci): Characterization and Contributions to the Innovation Ecosystem of Espírito Santo State. RINTERPAP. *Revista Interdisciplinar de Pesquisas Aplicadas*, Cariacica, ES, v. 1, n. 1, p. 83-108, 2024.

LEAL, É. A. S.; SOUSA, E. F.; SESSA, C. B.; FELIPE, E. S. Impactos econômicos e potencial de crescimento a partir dos investimentos anunciados para o Espírito Santo (2022-2027). *Revista de Economia do Centro-Oeste*, v. 9, n. 1, p. 55-75, 2024.

LEAL, É. A. S.; VIANA, T. P; FELIPE, E. S. Interiorização da Pesquisa Científica no Espírito Santo. Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO. IX., *Anais* [...], 2025. Disponível em: ‹https://static.even3.com/anais/1239042.pdf›. Acesso em: 23 abr. 2026.

LEMOS, D. C.; CARIO, S. A. F. Análise da interação universidade-empresa para o desenvolvimento inovativo a partir da perspectiva teórica institucionalista-evolucionária. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, SP, v. 14, n. 2, p. 361-382, 2015.

LUNDVALL, B.-Å.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S.; DALUM, B. National Systems of Production, Innovation and Competence Building. *Research Policy*. n. 31, p. 213-231, 2002.

MELO, C.; SELIGMAN, M.; DELGADO, M. *Decadência e reconstrução. Espírito Santo*: lições da sociedade civil para um caso político no Brasil contemporâneo. São Paulo: BEI, 2020.

MOTA, F. C. M. *Política industrial e instituições locais*: a importância de uma política científica e tecnológica para a (re)estruturação industrial no Estado do Espírito Santo. 1997. 238 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1997.

PLANO ESTADUAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO ESPÍRITO SANTO (PCTI-ES). 2026. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. CGEE, 2026. Disponível em: ‹https://fapes.es.gov.br/Media/fapes/DocumentosGerais/PCTI-ES%20Final%20-%20Site.pdf›. Acesso em: 25 abr. 2026.

PONDÉ, J. L. Instituições e mudança institucional: uma abordagem schumpeteriana. *Economia*. Brasília, v. 6, n. 1, p. 119-160, 2005.

ROCHA, Haroldo Corrêa; MORANDI, Angela Maria. *Cafeicultura e grande indústria*: a transição no Espírito Santo 1955-1985. 2. ed. Vitória: Espírito Santo em Ação, 2012.

RODRIGUES, A. C. D. ES SÉCULO 21. Projeto de mobilização da sociedade para a construção de seu próprio futuro. *Rede Gazeta*, 1988.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). 2026. Disponível em: ‹https://www.sebrae-eli.com.br/catalogo-projetos›. Acesso em: 30 mar. 2026.

CAPÍTULO

26

Transformações estruturais no sistema de inovação de Minas Gerais

Vanessa Parreiras de Oliveira
Márcia Siqueira Rapini
João Francisco Sarno Carvalho
Rebecka Camondá Pereira
André Luiz da Silva Teixeira

1. Introdução

Desde a promulgação da Lei da Inovação Tecnológica, em 2004, o governo brasileiro tem investido na modernização do processo de inovação, buscando consolidar o país como uma nação desenvolvida nos âmbitos econômico e social. O Estado brasileiro tem promovido, nas últimas duas décadas, transformações no cenário econômico e social, incentivando a criação de universidades e institutos federais, promulgando legislações favoráveis à inovação e ao empreendedorismo, e implementando programas como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

Em Minas Gerais, observa-se uma trajetória semelhante, com a criação de universidades federais, parques tecnológicos, centros de pesquisa, novas unidades dos Institutos Federais e legislação de incentivo à inovação e ao empreendedorismo. No campo da inovação, tanto em nível federal quanto em nível estadual, ocorreram mudanças expressivas nos últimos 20 anos. Destacam-se, no âmbito federal, a Lei da Inovação Tecnológica (2004), o Marco Legal da Inovação (2016) e a criação dos Institutos Federais, a partir de 2008, com foco no desenvolvimento socioeconômico e fomento à inovação. Em Minas, as Leis 17.348/08 e 23.793/21 contribuíram para fomentar a inovação tecnológica e a criação de

startups. Observa-se também a criação de leis no âmbito estadual para incentivar o desenvolvimento tecnológico e a inovação nas instituições de ensino, pesquisa e também nos órgãos estaduais.

A base acadêmico-universitária e de pesquisa disponível em Minas Gerais é uma potencialidade historicamente pouco aproveitada (Diniz, 2018; Silva Neto *et al*., 2011), tendo sido identificada em estudos anteriores uma desconexão entre as infraestruturas de C&T e o setor produtivo no estado (Franco *et al*., 2010; Silva Neto *et al*., 2011; Rapini *et al*., 2009).

Vários estudos já foram realizados sobre esse assunto para o contexto brasileiro, destacando-se o amplo levantamento realizado entre 2008-2009, denominado BR *Survey*, que mapeou pela primeira vez características da cooperação universidade-empresa no contexto nacional (Fernandes *et al*., 2010) e mineiro (Franco *et al*., 2010). Desde essa pesquisa não foram realizados amplos levantamentos acerca dessa parceria. E isso se faz necessário, pois, nas duas últimas décadas, ocorreram importantes mudanças no sistema de inovação de Minas Gerais com potencial de impactar a cooperação universidade-empresa no estado.

Este capítulo analisa algumas características da cooperação universidade-empresa, a partir da perspectiva de 92 empresas, localizadas em Minas Gerais, que se relacionam com grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), de acordo com o Censo 2023 do DGP. Essas empresas foram investigadas no âmbito da pesquisa "MG *Survey* II", realizada em 2024, no âmbito do Projeto Fapemig "O MG *Survey* 20 anos depois". Este estudo tem por objetivo responder a três questões: (a) Como as empresas acessam os conhecimentos das universidades ou institutos de pesquisa (IPs)? (b) Qual a importância da parceria com esses agentes para a empresa alcançar diferentes resultados? (c) Como essa parceria é realizada e financiada?

O presente capítulo tem um objetivo mais amplo: caracterizar o Sistema de Inovação de Minas Gerais e indicar possíveis transformações destes nos últimos 20 anos, especialmente em termos de estruturas produtiva e científica, bem como a interação entre elas. E, para isso, este capítulo está estruturado em quatro seções, além dessa introdução. A segunda seção apresenta uma caracterização do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais. A terceira seção analisa as interações universidade-empresa em Minas Gerais, a partir dos dados levantados pelo MG Survey II A quarta seção sumariza as conclusões do capítulo.

2 O Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais

2.1 Estrutura produtiva de Minas Gerais

O complexo mínero-metalúrgico encontra-se na raiz do desenvolvimento produtivo de Minas Gerais. A formação econômica do estado teve início com o impulso do ciclo do ouro, no século XVIII. Por volta de 1750, a região experimentou o auge da mineração, o que propiciou o surgimento das primeiras vilas (Barbosa *et al*., 2022). Com a decadência da mineração, a atividade agrícola passou a concentrar a mão de obra disponível no estado e, a partir de 1830, iniciou-se o ciclo do café, período em que outras regiões do estado, como a Zona da Mata e a região Sul, começaram a se desenvolver.

Posteriormente, o processo de industrialização foi sustentado pela presença de indústrias de mineração e de siderurgia (Barbosa *et al*., 2022). Em termos gerais, Barbosa *et al.* (2022) ressalta que, ao longo do tempo, a economia mineira concentrou suas atividades na produção de bens intensivos em recursos naturais, minerais e agropecuários.

Minas Gerais possui forte especialização em mineração e em outras *commodities*, bem como em produtos industriais de baixa intensidade tecnológica. Destaca-se a elevada participação de bens intermediários, com baixa integração interindustrial e baixa diversificação (Diniz, 2018). Jaime Jr. *et al.* (2023) salientam que, ainda que a participação das indústrias de alta intensidade tecnológica no estado praticamente tenha dobrado entre 2007 e 2019, sua participação ainda é muito baixa. É importante notar que, desde meados da década de 1980, a economia mineira vem aumentando sua dependência da dinâmica dos preços das *commodities* agropecuárias e minerais – notadamente o minério de ferro no cenário internacional – particularmente como consequência da perda do papel relativo da tecnologia na estrutura produtiva estadual (Jaime Jr. *et al*., 2023).

Sendo o último censo realizado pelo IBGE em 2022, Minas Gerais possui uma população de 20.539.989 habitantes (IBGE, 2025). O PIB do estado foi estimado em cerca de R$ 972,0 bilhões em 2023, o que o posiciona como o terceiro maior PIB estadual do Brasil, ficando atrás apenas de São Paulo e do Rio de Janeiro (Fundação João Pinheiro, 2025; IBGE, 2026). Em 2023, Minas Gerais alcançou uma participação de 8,9% no PIB nacional (Fundação João Pinheiro, 2025).

O estado é composto por 853 municípios, sendo que sua capital, Belo Horizonte, responde por 13,4% do PIB estadual (Fundação João Pinheiro, 2023). A riqueza do estado está concentrada em 21 municípios, responsáveis por mais da metade da

produção econômica de Minas Gerais. Em termos de participação no PIB estadual, os municípios mais destacados são: Belo Horizonte (13,4%), Betim (5,4%), Uberlândia (5,3%), Contagem (4,6%), Uberaba (2,4%), Juiz de Fora (2,4%), Extrema (2,1%), Ipatinga (1,7%), Sete Lagoas (1,5%), Pouso Alegre (1,5%), Montes Claros (1,4%), Nova Lima (1,3%), Poços de Caldas (1,1%), Varginha (1,0%) e Divinópolis (0,9%) (IBGE, 2025).

Tabela 1 – Participação de Minas Gerais no PIB e no valor adicionado do Brasil (%)

Ano	Produto Interno Bruto (PIB)								
	Valor Adicionado (VA)								PIB
	Agropecuária	Serviços	Indústria					Total	
			Total	Extrativa	Transformação	SIUP[1]	Construção		
2002	8,2	8,1	10,2	7,9	9,1	21,8	7,4	8,7	8,3
2003	7,7	8,1	10,3	8,9	9,0	22,2	7,7	8,7	8,4
2004	9,9	8,4	11,2	10,4	10,0	23,3	7,1	9,3	8,8
2005	10,6	8,1	10,9	8,1	9,7	24,1	7,7	9,1	8,7
2006	11,3	8,4	11,0	5,7	10,1	25,8	7,7	9,3	8,8
2007	10,3	8,3	11,3	5,6	10,2	26,7	8,9	9,2	8,8
2008	10,1	8,4	11,8	7,6	10,9	30,1	8,0	9,4	9,0
2009	9,8	8,2	11,4	7,4	9,8	24,5	10,9	9,1	8,6
2010	10,7	8,3	12,3	15,7	10,6	23,7	9,7	9,6	9,0
2011	12,5	8,3	12,6	16,0	10,2	24,7	10,3	9,7	9,1
2012	12,7	8,5	12,4	14,5	10,3	23,6	10,7	9,7	9,2
2013	10,0	8,6	12,6	16,9	10,3	23,1	10,7	9,7	9,2
2014	10,2	8,4	12,4	15,1	10,0	27,9	10,6	9,5	8,9
2015	9,4	8,4	11,7	15,0	9,7	24,0	9,8	9,2	8,7
2016	10,8	8,3	11,6	25,0	9,5	20,2	9,7	9,1	8,7
2017	9,5	8,3	12,1	23,8	9,9	19,1	9,4	9,2	8,8
2018	9,1	8,4	12,3	16,9	10,3	20,0	10,0	9,3	8,8
2019	8,5	8,4	12,7	14,1	10,8	21,2	11,1	9,3	8,8
2020	9,2	8,5	12,6	15,4	10,6	18,9	11,6	9,4	9,0
2021	9,5	8,6	14,5	19,7	11,6	21,3	12,0	10,2	9,5
2022	10,4	8,5	11,8	7,9	11,6	21,1	12,2	9,5	9,0
2023	9,5	8,4	11,8	8,2	11,3	20,5	11,7	9,3	8,9

Fonte: Elaboração própria, a partir das Contas Regionais do Brasil (IBGE, 2025).
Nota: [1]SIUP – Serv. Ind. de Utilidade Pública (Divisões Cnae 2.0: Eletricidade e Gás; Água, Esgoto e Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação).

Ao realizar uma análise qualitativa dos dados econômicos de Minas Gerais, observa-se que o estado apresenta vocações regionais distintas. A agricultura figura como a principal atividade econômica em 109 municípios, enquanto 51 cidades destacam-se pela predominância da indústria de transformação como setor líder da economia (Fundação João Pinheiro, 2023). Além disso, há um notável potencial econômico nas indústrias extrativas de mineração, na geração de eletricidade, na pecuária, na produção florestal, no comércio, na construção civil e na cafeicultura (Fundação João Pinheiro, 2023).

O estado, como um todo, da perspectiva setorial, contribui de forma significativa para o valor adicionado ao país, conforme evidenciado na Tabela 1. Ao longo dos anos, o setor industrial apresentou participação no valor adicionado nacional que variou de 10,2% em 2002 a 14,5% em 2021. O setor agropecuário apresentou participação que variou de 7,7% em 2003 a 12,7% em 2012. Já o setor de serviços apresentou pouca variação, indo de 8,1% em 2002 ao seu maior valor, 8,6%, em 2013 e 2021. Ao longo da década de 2010, ocorreu importante mudança na participação da indústria extrativa de Minas Gerais no valor adicionado do Brasil.

2.2 Sistema regional de inovação de Minas Gerais e a interação universidade-empresa

Sob a ótica institucional, o Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI-MG) começou a se consolidar no final do século XIX, com a fundação da Escola de Minas de Ouro Preto, em 1876. A Escola de Minas é considerada uma instituição fundamental para a implantação, no Brasil, da ciência geológica, da mineralogia, da metalurgia e do desenvolvimento tecnológico nessas áreas. Seu propósito inicial era apoiar a exploração mineral e a indústria siderúrgica da região, além de desempenhar atividades de ensino e pesquisa (Carvalho, 2002). Embora outras instituições de ensino já estivessem em funcionamento em Minas Gerais, a Escola de Minas estabeleceu vínculos com empresas mineradoras e metalúrgicas, formando pesquisadores, empresários e técnicos que desempenharam papel crucial no desenvolvimento da indústria no estado (Diniz, 1981; Carvalho, 2002; Nobre; Silva; Santos, 2021; Santos; Diniz, 2013).

O arranjo institucional que dá suporte ao desenvolvimento da atividade tecnológica local consolidou-se posteriormente com a criação, em 1971, do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais (CPGEM) do Departamento de Minas e Metalurgia da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A partir de então, identifica-se que a relação entre o sistema universitário e a indústria siderúrgica de Minas Gerais tem sido

marcada pela existência de um constante fluxo informacional entre as partes, que vem resultando em diversas inovações tecnológicas, tanto de processo quanto de produto, para a siderurgia do estado (Santos; Diniz, 2013). A rica experiência de interação entre a UFMG e o setor produtivo na qualificação profissional e na busca por soluções para a melhoria de processos e produtos viabilizou a inovação tecnológica em mineração, engenharia de materiais e metalurgia, produção de minérios e desenvolvimento de aços e ligas metálicas especiais (Santos; Diniz, 2013; Suzigan; Albuquerque, 2011).

Minas Gerais tem posição de destaque na metalurgia brasileira, de tal modo que se concentra no estado uma significativa *expertise* em engenharia, geologia, gerenciamento e comercialização de produtos metalúrgicos, por conseguinte, verifica-se no estado a presença de um sistema de inovação especializado e localmente identificado alinhado às indústrias ligadas à mineração e à metalurgia (Carmignano *et al*., 2024; Santos; Diniz, 2013). Carmignano *et al*., (2024) observam, contudo, que, em Minas Gerais, a mineração é pouco inserida na dinâmica do Sistema Regional de Inovação. As empresas líderes, que atuam em escala global, tendem a buscar conhecimento junto a fornecedores tradicionais, na maioria das vezes localizados no exterior.

As universidades federais de Viçosa (UFV) e Lavras (UFLA) foram centrais para o avanço da pesquisa e para a preparação de quadros técnicos que apoiaram a grande transformação da agropecuária brasileira (Diniz, 2018; Lemos; Diniz, 1999; Suzigan; Albuquerque, 2011). As interações entre os grupos de pesquisa dessas universidades e empresas estão estritamente ligadas às suas especializações científicas nas áreas de agronomia, solos e genética de plantas e animais (Silva Neto *et al*., 2011; Castro *et al*., 2011). A UFV, por exemplo, desempenhou papel relevante na formação de engenheiros agrônomos que atuaram nos experimentos para adaptar a soja ao solo e ao clima brasileiros, bem como no desenvolvimento tecnológico de novas variedades (Suzigan; Albuquerque, 2011).

No contexto do sistema de inovação em saúde em Minas Gerais, Martins *et al.* (2022) identificaram um sistema que apresenta elementos importantes, como instituições de educação e pesquisa, grandes hospitais universitários e interações que extrapolam o local. Há um número significativo de grupos de pesquisa que interagem com organizações de diversas áreas, destacando-se as interações realizadas entre grupos de pesquisas e universidades. Os grupos interativos são de áreas de conhecimento diversas, com destaque para Medicina e Saúde Coletiva, sendo que a UFMG tem o papel de ator localmente central dessa rede. Quanto às interações entre os grupos de pesquisa e as empresas, apenas um pequeno número interage com o setor produtivo. Para Martins *et al.* (2022, p. 668), "as

potenciais conexões, especialmente com o setor produtivo, não se estabelecem de modo a que se tenha um sistema, na verdadeira acepção do termo".

A UFMG é uma instituição central destacada na rede de interações entre empresas, laboratórios oficiais e instituições de C&T que está configurada em torno dos esforços de inovação farmacêutica e biofarmacêutica no Brasil (Gadelha *et al*., 2019). A universidade é uma das instituições de ciência e tecnologia (ICTs) brasileiras que mais interagiram com o setor produtivo na área biofarmacêutica e, segundo os autores, se destaca por seus esforços associados às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

A literatura traz algumas evidências sobre as colaborações entre a infraestrutura científica e empresas em Minas Gerais. Em estudo sobre a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Gonçalves e Schiavon (2010) apresentam indicadores referentes à infraestrutura científica e tecnológica e a programas de suporte ao empreendedorismo de base tecnológica na universidade como evidências do aumento da interação universidade-empresa. Já Ferreira e Araujo (2023), com base em um *survey* sobre a colaboração entre empresas do município de Uberlândia e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), identificaram relações de baixa intensidade, sendo a contratação de profissionais formados pela universidade a interação mais comum. Verificou-se que ainda há o desconhecimento sobre as possíveis formas de interação com a UFU, bem como o pouco conhecimento sobre e existência do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), órgão das ICTs voltado à transferência de tecnologias para o setor produtivo e a sociedade.

Lemos e Diniz (1999) foram pioneiros ao sistematizar o que aqui chamamos de Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais, realizando uma análise do SRI-MG com base em indicadores e em algumas dimensões do SRI como: educação básica, rede de ensino superior, instituições públicas de pesquisa e empresas.

Nos últimos anos, entre 2000 e 2020, o SRI-MG apresentou um cenário misto, com avanços significativos em algumas áreas, mas retrocessos em outras. Entre os aspectos positivos, destacam-se o aumento no número de patentes de novas tecnologias, a ampliação da produção científica e tecnológica das universidades e o crescimento dos investimentos em educação básica (Santos, 2023). Por outro lado, aspectos negativos incluem a redução dos investimentos públicos e privados em P&D, a queda nos investimentos nas universidades federais e a diminuição das taxas de inovação nas empresas mineiras (Santos, 2023).

2.3 Universidades federais e estaduais e a rede federal de educação profissional e tecnológica em Minas Gerais

As instituições de ensino (superior e básico, técnico e tecnológico) mostram-se como entidades fundamentais para a existência dos sistemas nacionais e regionais de inovação (Porto *et al.*, 2012). As instituições de ensino atuam como agentes na formação de mão de obra qualificada e na geração de conhecimento científico.

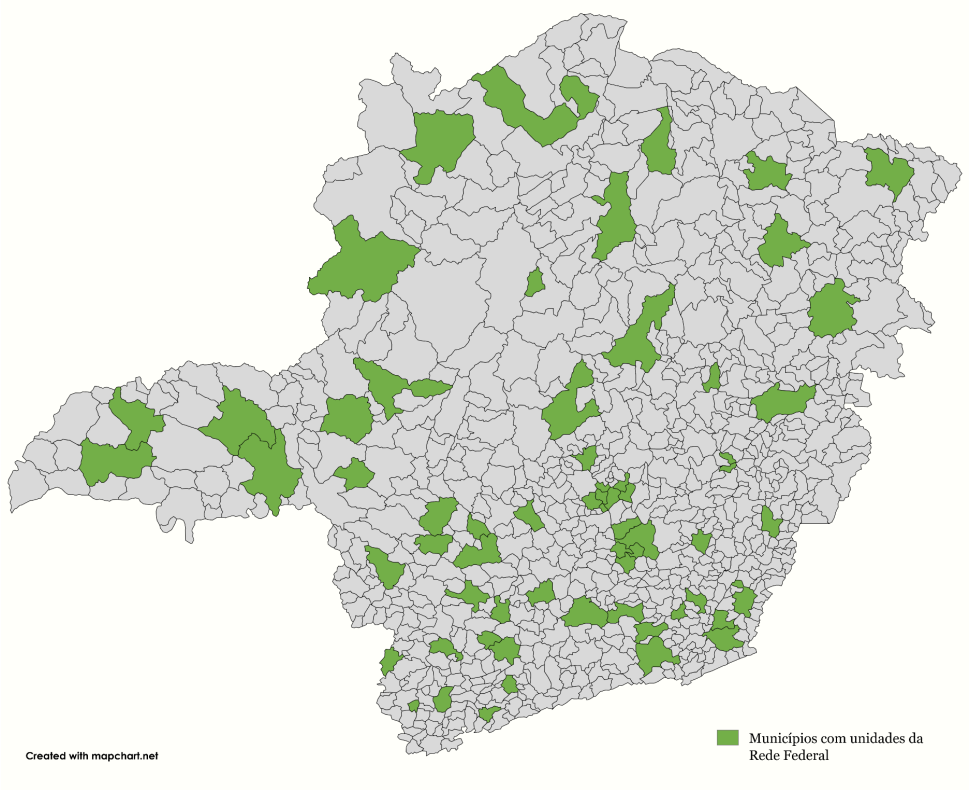
Em Minas Gerais, ao longo do tempo, constituiu-se uma complexa infraestrutura de C&T que compreende universidades públicas e privadas, institutos federais, centros tecnológicos, institutos de pesquisa e instituições de fomento à pesquisa e à inovação (Silva Neto *et al.*, 2011; Carvalho; Rapini, 2024). Sobressaem-se as universidades federais (com qualificações diferenciadas e padrões de excelência e qualidade), os institutos federais e as instituições estaduais de pesquisa, evidenciando a participação do setor público na construção dessa infraestrutura.

Dados levantados pelo Instituto Semesp (2026) indicam que Minas Gerais é o segundo estado com o maior número de matrículas de estudantes do ensino superior no Brasil. Em 2024 foram registradas 950.761 matrículas, o que representa aproximadamente 9,3% do total do Brasil. Na região Sudeste, o estado representa 21,03% do total de matrículas no ensino superior (SEMESP, 2026). Com relação à pós-graduação, dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) divulgados em 2025 apontaram que no ano de 2024 Minas Gerais apresentava 474 programas de pós-graduação, atrás apenas do Rio de Janeiro (514) e São Paulo (892) (CAPES, 2025). Em número de alunos matriculados, Minas Gerais (31.044) também se coloca na terceira posição, atrás apenas do Rio de Janeiro (40.294) e de São Paulo (69.096) (CAPES, 2025). Em 2003, Minas Gerais tinha 9.411 alunos matriculados em cursos de pós-graduação *stricto sensu*. Em 2024, último ano com levantamento divulgado pela CAPES, o estado saltou para 26.346 alunos matriculados (CAPES, 2025), isto é, aumento de aproximadamente 180%.

Os Institutos Federais foram criados pela Lei nº 11.892/2008. A lei teve como objetivo fundar e regular, no Brasil, a Rede Federal de Educação Científica e Profissional (Costa; Oliveira; Carvalho, 2021). Dentro da lei, o escopo sugerido a partir da criação da Rede Federal é a formação de um sistema que inclui: os Institutos Federais; a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UFTPR), os Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ)

e de Minas Gerais (CEFET-MG), as Escolas Técnicas Vinculadas às universidades federais e o Colégio Pedro II. A Figura 1 ilustra a localização geográfica das instituições de ensino profissional e tecnológico localizadas no Estado de Minas Gerais.

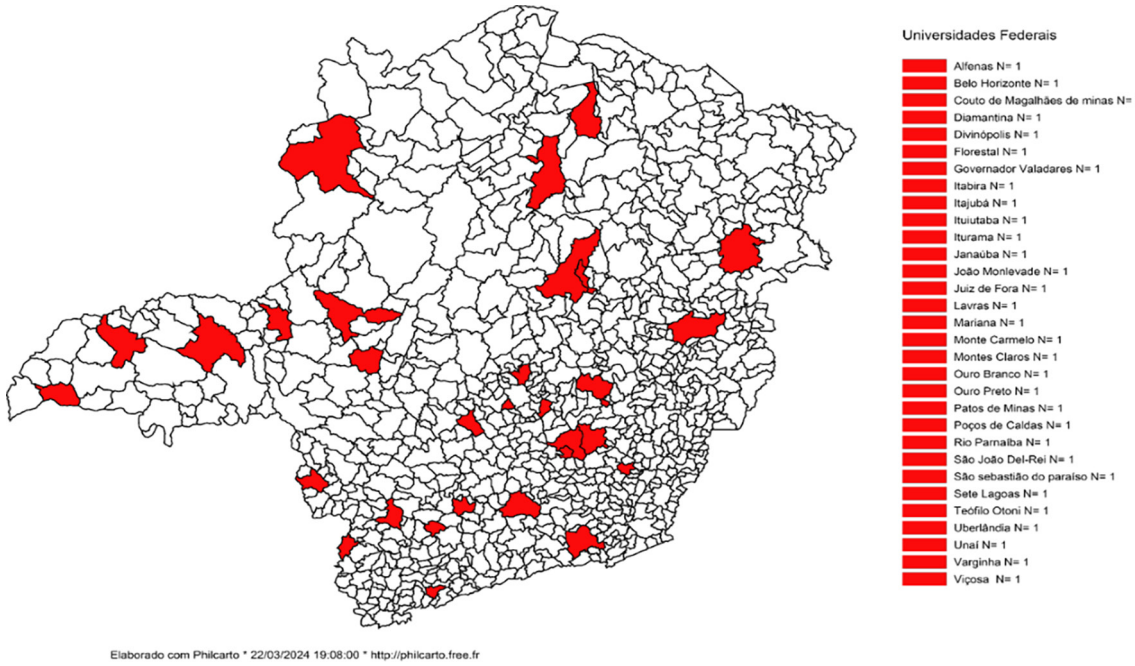
Figura 1 – Mapa da distribuição geográfica da rede federal de educação profissional e tecnológica em Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, com base em Carvalho (2025) e Ministério da Educação (2026), com auxílio da ferramenta MapChart.

Existem também em Minas Gerais 11 universidades federais distribuídas por todo o estado com diferentes *campi* e reitorias. A distribuição dessas unidades é ilustrada no Mapa 2.

Figura 2 – Mapa de distribuição geográfica das universidades federais de Minas Gerais



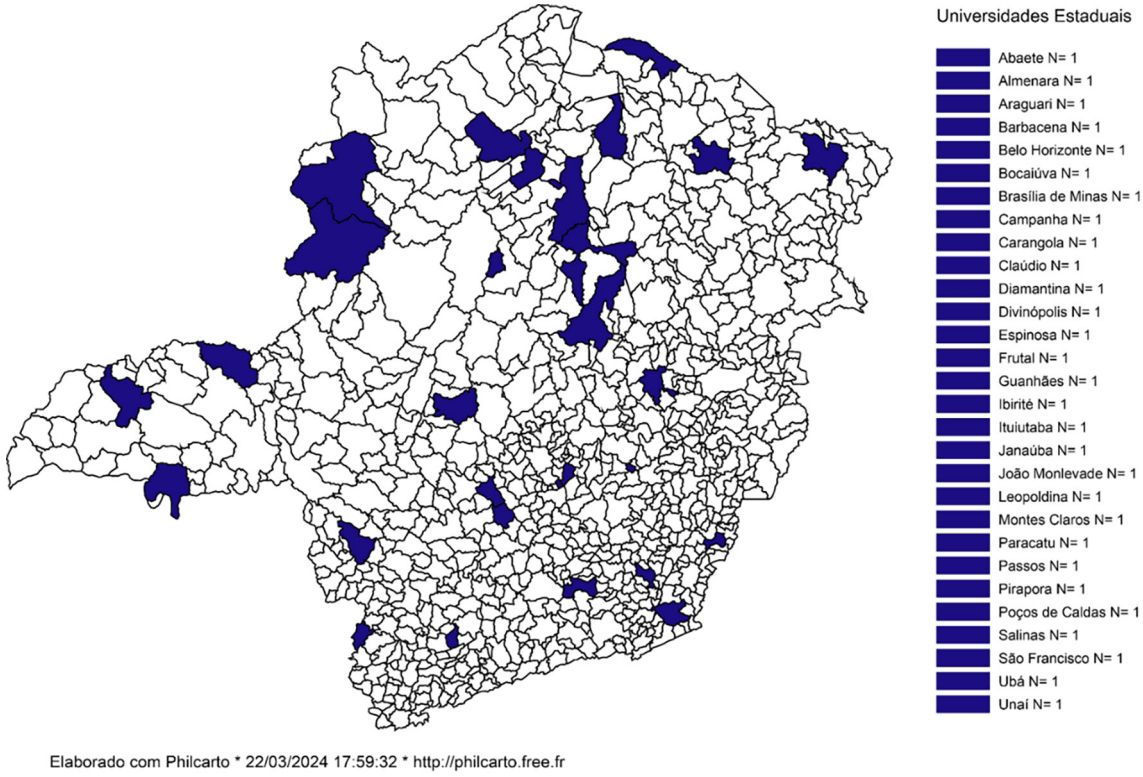
Fonte: Carvalho (2025, p. 20).

Em Minas Gerais, outras instituições de ensino que compõem o sistema de inovação de Minas Gerais são as universidades estaduais. No estado há duas: a Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) e a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

A Unimontes, fundada em 1962, possui reitoria e campus em Montes Claros e *campi* em Montes Claros, Almenara, Bocaiúva, Brasília de Minas, Espinosa, Janaúba, Januária, Paracatu, Pirapora, Salinas, São Francisco e Unaí (Unimontes, 2024).

Já a UEMG, criada em 1989, tem reitoria sediada em Belo Horizonte e *campi* em Belo Horizonte, Abaeté, Barbacena, Campanha, Carangola, Cláudio, Diamantina, Divinópolis, Frutal, Ibirité, Ituiutaba, João Monlevade, Leopoldina, Passos, Poços de Caldas, Ubá e Guanhães (UEMG, 2024). Entretanto, foram criados, após 2003, os *campi* de Passos, Divinópolis, Ituiutaba e Abaeté (2014); Campanha, Ibirité e Diamantina (2013); Frutal (2007); João Monlevade (2006); Leopoldina (2011); Ubá (2006) e Guanhães (2014). Portanto, nas últimas duas décadas foram criados 12 *campi*.

Figura 3 – Mapa de distribuição geográfica da UEMG e Unimontes



Fonte: Carvalho (2025, p. 21).

2.4 Leis de incentivo à inovação de Minas Gerais

Para a construção de políticas de inovação tecnológica, faz-se necessária a elaboração de leis que contribuam para o desenvolvimento de inovações e tecnologias. Desse modo, no Brasil, ocorreu esforço das câmaras legislativas para desenvolver leis que fomentassem à inovação no país. Em 2004, houve a promulgação da Lei nº 10.973, conhecida como Lei da Inovação Tecnológica. Posteriormente, em 2016, promulgou-se o Marco Legal da Inovação, com o objetivo de estimular o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação científica e tecnológica no Brasil. Em Minas Gerais, caminhou-se na mesma direção com a aprovação de leis que incentivam a inovação e o empreendedorismo.

O Quadro 1, ilustra as leis estaduais, o ano de promulgação e o respectivo objetivo.

Quadro 1 – Compilado de leis estaduais de Minas Gerais vinculadas à inovação tecnológica e ao empreendedorismo.

Lei	Ano de Promulgação	Objetivo
Lei nº 15.398, de 16/11/2004	2004	Instituiu a política mineira de incentivo à incubação de empresas e cooperativas
Lei nº 15.433, de 03/01/2005	2005	Criou a bolsa de incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico, destinada a servidor público estadual
Lei nº 17.223, de 19/12/2007	2007	Declara de Utilidade Pública a Entidade Rede Mineira de Inovação (RMI)
Lei nº 17.348, de 17/01/2008	2008	Incentivar à inovação tecnológica no estado
Lei nº 20.704, de 03/06/2013	2013	Autoriza Executivo a conceder incentivo financeiro à pessoa física que desenvolva projeto de negócio de base tecnológica no estado
Lei nº 23.793, de 14/01/2021	2021	Dispõe sobre a adoção de medidas de estímulo ao desenvolvimento de *startups* no Estado
Lei nº 24.131, de 06/06/2022	2022	Dispõe sobre a política de incentivo à iniciação da pesquisa científica para estudantes da educação básica da rede estadual de ensino

Fonte: Adaptado de Carvalho (2025, p. 21).

De modo geral, o governo mineiro buscou, com base nas leis elencadas no Quadro 3 incentivar a criação de ambientes de inovação propícios ao desenvolvimento de parcerias estratégicas entre universidades, institutos tecnológicos e empresas. O estímulo à inovação, por meio dessas leis, permite a inserção no mercado de produtos e serviços mais competitivos, além de promover a geração de emprego e renda e, por fim, o desenvolvimento nos aspectos econômicos, tecnológicos e sociais (Matias-Pereira; Kruglianska, 2005).

2.5 Unidades Embrapii de Minas Gerais

A Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) é uma organização vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Possui como missão promover e incentivar a realização de projetos empresariais de pesquisa, desenvolvimento e inovação voltados a setores industriais, por meio de cooperação com instituições de pesquisa tecnológica (Embrapii, 2026). Gordon e Stallivieri (2019) lembram que a Embrapii representa uma tentativa de apoiar o desenvolvimento de projetos de P&D, com o envolvimento de empresas e de ICTs no Sistema Nacional de Inovação brasileiro.

A empresa possui as seguintes áreas de atuação: articulação e estímulo à cooperação entre empresas e instituições de pesquisa tecnológica; desenvolvimento de Projetos de PD&I, com ênfase em projetos que incluam a fase pré-competitiva, em áreas ou temas da política de ciência, tecnologia e inovação e de educação do Governo Federal definidos pelo Conselho de Administração da Embrapii, em parceria com empresas e as unidades Embrapii ou polos de inovação e Promoção do Desenvolvimento dos Polos de Inovação dos Institutos Federais (Embrapii, 2026).

Em Minas Gerais, a Embrapii possui 14 unidades espalhadas pelo estado. O Quadro 2 exibe as competências tecnológicas, as linhas de atuação, o tipo de instituição e a cidade sede das unidades da Embrapii de Minas Gerais (Brasil, 2026; Embrapii, 2026).

Quadro 2 – Unidades Embrapii em Minas Gerais

Nome	Competências tecnológicas	Linhas de atuação	Tipo de instituição	Cidade em Minas Gerais
CTNano-UFMG	Materiais avançados e nanotecnologia	Cadeia do grafeno / Nanocompósitos / Nanossensores	Universidade Federal	Belo Horizonte
DCC-UFMG	Software para sistemas ciberfísicos	Gestão da informação / Mecanismo para tomada de decisão e atuação / Prospecção e monitoramento de dados	Universidade Federal	Belo Horizonte
Escola de Minas – UFOP	Mineração	Operações sustentáveis de Mina / Processos sustentáveis na Mineração / Tratamento e manejo sustentável de resíduos e das águas	Universidade Federal	Ouro Preto
FEMEC-UFU	Tecnologia metalmecânica	Desenvolvimento de equipamentos, instrumentação e processos na indústria Metalmecânica / Novas tecnologias em medição de propriedades e comportamento mecânicos / Tecnologia de superfícies / Tecnologia de união (soldagem), reparo e adição	Universidade Federal	Uberlândia
FITec BH	Sistemas de Visão Computacional, Inteligência Artificial e Conectividade	Equipamentos e Dispositivos para integração em plataformas IoT / Processamento de imagens e visão computacional / Sistemas inteligentes de software para transformação digital	Instituto Privado	Belo Horizonte
IFMG	Mobilidade e sistemas inteligentes	Otimização de processos e ativos móveis / Sistemas automotivos e transportes	Instituto Federal	Formiga
IFSULDEMINAS	Agroindústria do café	Indústria de insumos na área da cafeicultura / Indústria de máquinas e suplementos / Indústria de torra e moagem de café	Instituto Federal	Machado
IFTM	Soluções agroalimentares	Produtos e processos para produção vegetal / Tecnologias para o processamento agroindustrial	Instituto Federal	Uberaba
INATEL	Sistemas digitais e radiofrequência	Desenvolvimento de soluções com Inteligência Artificial aplicada em sistemas digitais / Dispositivos de comunicação digital, radiofrequência e circuitos integrados / Sistemas digitais e otimização inteligente	Universidade Privada	Santa Rita do Sapucaí
Inovação de Fármacos e Vacinas – UFMG	Fármacos e biofármacos	Ensaios pré-clínicos e clínicos em condições de boas práticas de laboratório e pesquisa clínica / Novas moléculas e seu mecanismo de ação / Veiculação de fármacos, ácidos nucleicos e vacinas	Universidade Federal	Belo Horizonte
SENAI ISI LIGAS ESPECIAIS	Aços e ligas especiais	Eficiência da cadeia produtiva / Processamento termomecânico / Projeto e elaboração de ligas	Instituto Privado	Belo Horizonte
UFV – Fibras Florestais	Fibras florestais: produção e conversão	Conversão das fibras florestais em produtos e energia / Meio ambiente e sustentabilidade / Produção e qualidade de fibras florestais	Universidade Federal	Viçosa
ZETTA-UFLA	Sistemas inteligentes em geotecnologia e agronegócio	Inteligência computacional em geotecnologia e processamento de dados / Sistemas inteligentes na produção animal e vegetal	Universidade Federal	Lavras
IFSUDESTE	Tecnologias de produção Animal	Manejo e produção animal	Instituto Federal	Rio Pomba

Fonte: Elaboração própria (2026).

Em 2022 a Embrapii criou os Centros de Competências, centros especializados em P&D voltados para avanços científicos em temas emergentes e para a formação de recursos humanos altamente qualificados e competências para o setor produtivo. Em Minas Gerais há um Centro de Competência Embrapii Inatel de Tecnologias e Infraestruturas de conectividade 5G e 6G.

3. Sistema regional de inovação de Minas Gerais e a interação universidade-empresa: O MG *Survey* II

Alguns estudos que mapearam as interações entre a infraestrutura de C&T e o setor produtivo em Minas Gerais (Franco *et al*., 2010; Silva Neto *et al*., 2011; Rapini *et al*., 2009) identificaram "conexões parciais" ou "zonas de interação" entre universidades e empresas no sistema estadual de inovação. Segundo esses autores, as zonas de interação estavam mais concentradas nos setores de baixa e média tecnologia (como mineração, agricultura e papel e celulose), refletindo a especialização do estado no complexo industrial metalmecânico (mineração, ferro, aço e máquinas) e em setores industriais como a indústria alimentícia (com suas raízes nas atividades agrícolas e pecuárias). Já a presença nos setores de alta tecnologia, como os de produtos químicos e instrumentos de precisão, era mais limitada (Rapini *et al*., 2009).

No que diz respeito à conexão entre as áreas de conhecimento e os setores de atividade mais interativos, destaca-se a indústria de transformação, que demanda conhecimentos específicos de engenharia e atividades econômicas historicamente ligadas à agricultura e que mantém forte vínculo com as áreas de agronomia e demais ciências agrárias (Franco *et al*., 2010; Silva Neto *et al*., 2011). Franco *et al*. (2010) identificaram que as áreas de engenharia de materiais e metalúrgica, agronomia, ciência da computação e ciências biológicas constituíam as quatro áreas de conhecimento mais importantes para as demandas de empresas mineiras interativas com grupos de pesquisa.[1]

As especificidades acima indicadas, como já se observou, têm raízes históricas.

1. Segundo Franco *et al*. (2010), parecia haver certo desconhecimento por parte das empresas mineiras das linhas de pesquisa desenvolvidas nas universidades e institutos públicos de pesquisa. Importante convergência entre as áreas de conhecimento mencionadas pelas empresas como aquelas que deveriam ser desenvolvidas nas universidades – engenharias e ciências agrárias – e as áreas referentes aos resultados advindos de pesquisas já realizadas pelos grupos de pesquisa que não foram aproveitados pelas empresas.

Dois estudos anteriores merecem destaque por buscarem evidências sobre a relação entre empresas e universidades no estado de Minas Gerais. Rapini *et al.* (2009) identificaram, com base em um *survey*, realizado entre 2004 e 2005, com empresas mineiras executoras de P&D (MG S*urvey*), que as universidades e os IPs eram as fontes de informação mais relevantes para a conclusão de projetos de inovação das empresas. Também se identificou que, além de suas funções tradicionais, as universidades podem desempenhar duplo papel em suas interações com as empresas: substituir e complementar as atividades de P&D dessas empresas. Dessa forma, a pesquisa acadêmica auxilia as empresas a superarem restrições de tamanho e a aumentar a flexibilidade. Ainda segundo os autores, nos sistemas nacionais de inovação imaturos (como o mineiro), as universidades e seus laboratórios de pesquisa podem (1) treinar cientistas e engenheiros capazes de lidar com os problemas de inovação das empresas; (2) constituir uma alternativa de *outsourcing* aos elevados custos das atividades de P&D empresariais; (3) complementar a P&D realizada pelas empresas; e (4) fornecer novos instrumentos e técnicas científicas.

Franco *et al.* (2010) analisaram informações de empresas mineiras provenientes de outro *survey*, realizado entre 2008-2009, de âmbito nacional e com foco em empresas que interagiam com grupos de pesquisa no levantamento denominado BR *Survey*. Os autores identificaram que as principais razões para as empresas mineiras colaborarem com universidades ou institutos de pesquisa foram: a transferência de tecnologia da universidade; a busca de conselhos de cunho tecnológico ou de consultoria com pesquisadores e/ou professores para a solução de problemas relacionados à produção; e o aumento da capacidade de encontrar e absorver informações tecnológicas. Esses motivos estão ligados às necessidades de aquisição de conhecimento externo pelas empresas.

Desde então não foram realizados amplos levantamentos acerca dessa parceria. E isso se faz necessário, pois, nas duas últimas décadas, ocorreram importantes mudanças no sistema de inovação de Minas Gerais com potencial de impactar a interação universidade-empresa no estado, como citado na seção 2.

3.1 O MG *Survey* 20 anos depois

Em 2024 foi realizado um *Survey* com empresas localizadas em Minas Gerais e suas interações com universidades ou IPs localizados ou não no estado. O ponto de partida da pesquisa foram as informações disponibilizadas no Censo 2023 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Esta pesquisa foi denominada MG *Survey* II, seguindo a terminologia adotada na primeira pesquisa realizada em

Minas Gerais (MG *Survey*) para mapear as empresas mineiras, seus esforços de inovação e de cooperação no Sistema de Inovação.

O questionário do MG *Survey* II foi concebido com base nas experiências prévias com o MG *Survey* I (Rapini *et al.*, 2009) e o BR *Survey* (Fernandes *et al.*, 2010; Franco *et al.*, 2010). As perguntas eram, em sua maioria, fechadas, no formato binário (sim ou não) ou em escala de importância, na qual o respondente podia indicar valores inteiros entre 1 e 5, sendo 1 sem importância e 5 muito importante. O questionário completo está disponível mediante solicitação.[2] A metodologia sobre a construção da base de dados e a coleta das informações está disponível em Pereira *et al.* (2025). Esta resultou em um total de 92 respostas válidas, sendo cada resposta uma empresa única.[3]

As características principais das empresas presentes na amostra estão apresentadas na Tabela 2. A partir de cruzamentos com informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) 2021, verifica-se que 30,4% das empresas são microempresas (com menos de nove funcionários), outros 30,4% têm entre 10 e 99 empregados e 39,1% são empresas com mais de 100 funcionários. Em sua grande maioria, são empresas-matriz (85,9%) e de capital nacional (97,8%). Quanto ao setor, destaca-se que metade das empresas é da indústria de transformação, especialmente os setores de metalurgia (9,8% do total de respondentes), fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (6,5%) e fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos (5,4%).

Essas empresas são, em geral, inovadoras. A Tabela 3 apresenta o tipo de inovação de produto (bens ou serviços) implementada pelas empresas nos últimos três anos. Quase a totalidade das empresas entrevistadas informou ter realizado algum tipo de aprimoramento em seus produtos ou serviços nos últimos três anos[4].

2. Uma lista com as variáveis e questões pode ser encontrada no arquivo: ‹https://docs.google.com/spreadsheets/d/1psSMNpJ-kfG3fm-GcTgTe_4sI2VtTez3›.

3. Pereira *et al.* (2025) indicava 95 respostas válidas. Porém, após uma nova análise, identificou-se que uma destas envolvia uma empresa não localizada em Minas Gerais e, portanto, não era objeto do estudo. As outras duas respostas excluídas eram referentes a uma segunda resposta para uma mesma empresa; nesses casos optou-se por manter a resposta advinda do respondente com maior nível de hierarquia e tempo de empresa.

4. Das 92 empresas da amostra, 86 informaram ter introduzido, nos últimos três anos, bens ou serviços no mercado ou aprimorado significativamente os existentes, cinco não introduziram e uma empresa não respondeu. Essa pergunta antecedia a pergunta sobre o grau de novidade dessa inovação (apresentada na Tabela 2).

Tabela 2 – Informações básicas das empresas presentes na amostra, MG *Survey* II (2024)

Perfil geral da empresa		
Tamanho da empresa	Nº	%
Microempresa (até 9 funcionários)	28	30,4%
Pequeno porte (10 a 49 funcionários)	15	16,3%
Médio porte (50 a 99 funcionários)	13	14,1%
Grande porte (acima de 100 funcionários)	36	39,1%
Tipo de empresa	Nº	%
Matriz	79	85,9%
Filial ou unidade de uma empresa nacional	11	12,0%
Subsidiária de multinacional	2	2,2%
Origem do capital	Nº	%
Brasil	85	92,4%
Estrangeiro	4	4,3%
Misto	1	1,1%
Sem resposta	2	2,2%
Receita operacional bruta	Nº	%
Menor ou igual a R$ 360 mil	2	2,2%
Maior que R$ 360 mil e menor ou igual a R$ 4,8 milhões	20	21,7%
Maior que R$ 4,8 milhões e menor ou igual a R$ 40 milhões	34	37,0%
Maior que R$ 40 milhões e menor ou igual a R$ 300 milhões	15	16,3%
Maior que R$ 300 milhões	21	22,8%
Setor	Nº	%
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura (01 a 03)	6	6,5%
Indústrias extrativas (05 a 09)	5	5,4%
Indústrias de transformação	46	50,0%
Metalurgia (Cnae 24)	9	9,8%
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (Cnae 26)	6	6,5%
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos (Cnae 21)	5	5,4%
Outros	26	28,3%
Eletricidade e gás (D)	2	2,2%
Serviços	33	35,9%
Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas (Cnae 46)	8	8,7%
Atividades dos serviços de tecnologia da informação (Cnae 62)	7	7,6%
Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas (Cnae 71)	4	4,3%
Outros	14	15,2%
Total de empresas	92	

Fonte: MG *Survey* II (2024). Elaboração própria.

Tabela 3 – Tipo de inovação de produto (bens ou serviços) implementada pelas empresas nos últimos três anos, MG Survey II (2024)

As inovações de produto foram...		
	Nº	%
1. Aprimoramentos significativos de um produto ou serviço já existente	89	96,7%
2. Produtos ou serviços novos para a empresa, mas não para o país	13	14,1%
3. Produtos ou serviços novos para o país, mas não para o mundo	18	19,6%
4. Produtos ou serviços novos para o mundo	20	21,7%
Total de empresas	92	

Fonte: MG *Survey* II (2024). Elaboração própria.

* Nota: As opções não eram excludentes.

A próxima seção analisa algumas variáveis obtidas na pesquisa. Inicia-se com a apresentação das universidades e dos IPs como uma das fontes de conhecimento relevantes para os projetos empresariais inovadores. Em seguida, aprofunda-se em compreender: (i) a relevância de diferentes formas de acessar os conhecimentos acadêmicos; (ii) a importância do relacionamento com universidades e IPs para atingir diferentes resultados; (iii) a natureza dessas parcerias; e (iv) como elas são financiadas. Vale destacar que, em todas as análises, determinado item é considerado "importante" quando o indivíduo-respondente atribui a ele valor 4 ou 5.

3.2 Análise dos resultados

As empresas podem se valer de diferentes fontes de conhecimento para seus projetos inovativos, seja para iniciá-los ou para concluí-los. A Tabela 4 apresenta o número de empresas que consideraram determinada fonte de informação importante em cada situação (as quais não são excludentes). Algumas similaridades com estudos anteriores chamam atenção.

Em primeiro lugar, observa-se que os departamentos internos de P&D e setores da própria empresa se mantêm como importantes fontes de informação, como já identificado na literatura internacional (Klevorick *et al.*, 1995) e também em um estudo prévio realizado para Minas Gerais em 2004-2005 (Rapini *et al.*, 2009). Em seguida, as fontes de informação ao longo da cadeia produtiva, como fornecedores e clientes ou consumidores, continuam relevantes para enriquecer as oportunidades tecnológicas das empresas (Klevorick *et al.*, 1995). Ambas as fontes são citadas com frequência semelhante tanto para concluir um projeto existente quanto para sugerir novos.

Em segundo lugar, duas fontes de informação são consideradas mais importantes para iniciar novos projetos do que para concluir projetos existentes. São

elas: os concorrentes (44,6% para novos projetos contra 29,3% para concluir projetos); universidades (72,8% contra 62,0%). A primeira ilustra a importância da competição para engatilhar o processo de inovação, enquanto a segunda vai ao encontro de trabalhos anteriores que já indicavam a importância das universidades como fontes de conhecimento relevantes tanto para concluir projetos existentes quanto para iniciar novos, especialmente para este último (Rapini *et al.*, 2009; Cohen *et al.*, 2002). Como destacado por Klevorick *et al.* (1995), o conhecimento acadêmico é fonte de oportunidades tecnológicas para as empresas.

Por fim, quando se olha para institutos de pesquisa, as porcentagens são, respectivamente, 43,5% e 41,3%, ou seja, sua relevância é similar tanto para sugerir novos projetos quanto para concluir outros já existentes.

Tabela 4 – Fontes de informação para sugerir novos projetos ou concluir projetos existentes, MG *Survey* II (2024)

Fonte de informação selecionada	Novos projetos		Concluir projetos	
	Nº	%	Nº	%
Departamento/Área interna de P&D	70	76,1%	74	80,4%
Linha ou setor de produção da própria empresa	63	68,5%	66	71,7%
Outras empresas do grupo	18	19,6%	9	9,8%
Fornecedores	52	56,5%	54	58,7%
Clientes ou consumidores	47	51,1%	52	56,5%
Concorrentes	41	44,6%	27	29,3%
Consultores independentes ou empresas de consultoria	36	39,1%	30	32,6%
Startups	15	16,3%	15	16,3%
Universidades	67	72,8%	57	62,0%
Institutos de pesquisa (IP)	40	43,5%	38	41,3%
Participação em Feiras ou Exposições setoriais ou empresariais	55	59,8%	49	53,3%
Publicações especializadas do setor	51	55,4%	45	48,9%
Aquisição ou consulta a Bases de dados (de artigos científicos; patentes; informações genéticas; de startups etc.)	34	37,0%	34	37,0%
Total de empresas	92			

Fonte: Elaboração própria. MG *Survey* II (2024).

A Tabela 5 ilustra os diferentes canais utilizados pelas empresas para acessar informações e conhecimentos das universidades ou IPs. A tabela apresenta o número de empresas que consideraram determinado canal importante, bem como a média de importância atribuída a cada canal. Nas análises são apresentados ambos os valores entre parênteses.

Tabela 5 – Número de empresas que consideraram determinado canal importante e a média de importância para cada, MG *Survey* II (2024)

Fontes de informação das Universidades/IPs	Média de importância		Empresas que consideraram a fonte importante	
	Média	Nº de respondentes	Nº	%[1]
Open science				
1. Publicações, artigos, ou relatórios das universidades ou institutos de pesquisa	4,1	92	67	72,8%
2. Congressos, seminários ou conferências acadêmicos	3,8	92	63	68,5%
3. Participação em redes com universidades ou institutos de pesquisa	4,2	91	78	84,8%
4.Troca informal de informações com pesquisadores	4,2	92	80	87,0%
5. Pessoal contratado com graduação ou pós-graduação	4	91	70	76,1%
Desenvolvimento e capacitação de pessoal				
6. Intercâmbio temporário de pessoal entre empresa e universidade ou instituto de pesquisa	3,3	91	42	45,7%
7. Treinamento da mão de obra pela universidade ou instituto de pesquisa	3,8	92	61	66,3%
Projetos e consultorias de P&D				
8. Projetos de P&D conjuntos ou cooperativos com membros das universidades ou institutos de pesquisa	4,4	92	84	91,3%
9. Contratação de pesquisas e/ou testes das universidades ou institutos de pesquisa	4	92	70	76,1%
10. Consultoria (com grupos de pesquisa ou pesquisadores individuais)	4	91	68	73,9%
Universidade empreendedora				
11. Propriedade intelectual das universidades ou institutos de pesquisa (patentes, software, marcas, know-how ou desenho industrial)	3,2	92	45	48,9%
12 Empresas incubadas ou em parques tecnológicos nas Universidades ou Institutos de Pesquisa	2,9	91	37	40,2%
13. Empresas spin-offs das universidades ou institutos de pesquisa	2,9	92	40	43,5%
14. Outro	1	18	0	0,0%
Não responderam nenhum item da questão		0	0	
Total de empresas		92	92	

Fonte: Elaboração própria. MG *Survey* II (2024).

* Nota: Essa média de importância foi calculada de acordo com o número de respondentes.

Os canais utilizados com maior frequência são tipicamente relacionados às atividades usuais das universidades, como a lógica do *open science*, como publicações, artigos e relatórios (72,8% de frequência e média de 4,1 de importância), participação em redes (84,8% e média de 4,2 de importância), troca informal de informações com pesquisadores (87% e média de 4,2) e contratação de pessoal graduado ou pós-graduado (76,1% e média de 4).

Destaca-se, também, o uso de projetos de P&D conjuntos ou cooperativos com universidades. Estes também foram realizados com frequência pelas empresas (91,3%) e receberam a maior média de importância entre os canais (4,4). O que é esperado, dado o perfil da amostra deste estudo (empresas que já tiveram parcerias com universidades).

Canais típicos de uma universidade orientada para a inovação e o empreendedorismo foram utilizados com menor intensidade e menor importância do que os canais mencionados anteriormente, a saber: propriedade intelectual das universidades ou IPs (48,9% de frequência e média de 3,2 em importância); empresa incubada ou localizada em parques tecnológicos (40,2% e média de 2,9); empresa *spin-off* (43,5% e média de 2,9). Porém, observa-se maior importância em comparação à pesquisa brasileira de 2008 (Chaves *et al.,* 2015), o que se explica provavelmente pelo avanço do Marco Legal de CT&I e da obrigatoriedade da criação dos NITs nas ICTs federais, bem como pela variedade de iniciativas de fomento e financiamento nesse arcabouço.

As empresas foram questionadas sobre a importância da parceria com universidades ou IPs para alcançar determinados resultados. A Tabela 6 apresenta tanto o número de empresas que consideraram os agentes importantes para alcançar determinado resultado quanto a média de importância atribuída a cada um deles. As cinco maiores frequências estão destacadas.

Apesar dos valores relativamente elevados e próximos entre os itens, alguns chamam atenção. Em primeiro lugar, mais de 90% das empresas consideraram a parceria com universidades/IP uma estratégia importante para aprimorar os produtos existentes (92,4%). Esse foi o resultado almejado com a maior média de importância e ele condiz com os resultados da Tabela 2, na qual mais de 90% das empresas afirmaram ter aprimorado seus produtos ou serviços. O aprimoramento de processos também esteve entre os cinco resultados mais citados como importantes (92,4%).

O desenvolvimento de novos produtos, por sua vez, é o 3º mais relevante, sendo considerado importante por aproximadamente 77% das empresas. Isso também está de acordo com os resultados da Tabela 3, em que 21,7% das empresas respondentes afirmaram ter introduzido produtos novos para o mundo, enquanto 19,6%, para o país e 14,1% para a empresa.

Tabela 6 – Importância da parceria com universidades ou institutos de pesquisa para obter determinado resultado: número de empresas e média de importância, MG *Survey* II (2024)

Resultados almejados	Média de importância		Nº de empresas que consideraram importante	
	Média	Nº de respondentes	Nº	%[1]
1. Desenvolvimento de patentes próprias ou em conjunto.	3,7	92	60	65,2%
2. Desenvolvimento de novos produtos	4,1	92	71	77,2%
3. Aprimoramento de produtos existentes	4,5	91	85	92,4%
4. Identificação de novas aplicações ou usos para produtos já existentes	4,1	92	67	72,8%
5. Adaptação de tecnologias existentes ou importadas	3,9	92	64	69,6%
6. Desenvolvimento de novos processos produtivos, logísticos ou gerenciais	3,8	92	67	72,8%
7. Aprimoramento de processos produtivos, logísticos ou gerenciais existentes	4	92	70	76,1%
8. Redução de impactos ambientais	4,2	90	70	76,1%
9. Enquadramento em normas, regulações ou certificações ambientais	4,1	92	69	75,0%
10. Acesso a conhecimentos ou tecnologias que a empresa não possui.	4	92	67	72,8%
11. Redução de custo dos projetos de inovação	3,9	91	63	68,5%
12. Acesso a editais ou recursos públicos de apoio à inovação	3,3	92	46	50,0%
13. Ampliação das habilidades dos trabalhadores da empresa	4,1	91	75	81,5%
14. Identificação e contratação de mão de obra qualificada	4,1	92	70	76,1%
15. Aumento da compreensão da empresa sobre determinado fenômeno ou problema	4	91	69	75,0%
16. Outro (Qual?)	1,2	19	0	0,0%
Total de empresas		92	92	

Fonte: Elaboração própria. MG *Survey* II (2024).

Os três resultados citados podem ser considerados os mais diretos, pois envolvem aprimorar um produto ou desenvolver um novo. Porém, a parceria com universidades também pode ser uma forma indireta de elevar as capacidades tecnológicas das empresas. Entre os cinco resultados mais citados como importantes, dois têm relação com a mão de obra, a saber: (i) Ampliação das habilidades dos trabalhadores da empresa (importante para 81,5% das empresas); (ii) Identificação e contratação de mão de obra qualificada (76,1%). Isso é relevante, pois a

mão de obra qualificada é vista como determinante para a empresa absorver os conhecimentos advindos da sua interação com universidades, especialmente em um contexto de sistema de inovação imaturo (Teixeira *et al.*, 2020), como o de Minas Gerais. Ou seja, uma interação contínua com universidades é uma forma de elevar as habilidades da mão de obra empresarial, tendo o potencial de criar um ciclo virtuoso, no qual a interação hoje eleva as habilidades dos indivíduos, que vão ser importantes para estabelecer novas parcerias no futuro.

É importante destacar que essa questão não permite afirmar que a empresa necessariamente alcançou tais resultados na interação. Entretanto, comparando os resultados da Tabela 6 com a Tabela 3, eles podem ser um indício do que foi apresentado por Pereira *et al.* (2024) de que empresas que cooperam com universidades têm as suas chances de inovar para o mundo e para o mercado nacional maiores do que aquelas que não o fazem ou o fazem com outros agentes. Ademais, a questão indica uma avaliação do respondente acerca de para que a parceria com universidades/IP pode ser importante e não necessariamente que este tenha alcançado tal resultado. Por exemplo, ela pode ser importante tanto para inovar em si quanto para aprimorar algo que já existe. Por outro lado, em termos relativos, ela não parece ser central enquanto forma de acessar recursos públicos (foi a menor média de importância e a menos citada como importante).

Apesar de não ser essencial para o acesso a recursos públicos, é importante compreender a importância desses recursos para a parceria.

As Tabelas 7 e 8 apresentam as fontes de financiamento utilizadas pelas empresas para iniciar e desenvolver parcerias com universidades e IPs. A Tabela 7 apresenta o número de empresas que consideraram determinada fonte de financiamento importante em cada situação, enquanto a Tabela 8 apresenta a média de importância dessas fontes.

Para 68 empresas (73,9%), os recursos próprios da empresa ou do grupo empresarial foram importantes para iniciar parcerias, e para 63 empresas (68,5%), tais recursos foram relevantes para o desenvolvimento das parcerias. Outras fontes de financiamento privadas – como investidores-anjo e *venture capital* – foram utilizadas por 36 empresas (39,1%) para iniciar as parcerias e por 28 (30,4%) para evoluir nelas. As fontes privadas receberam médias de importância relativamente maiores do que as dos instrumentos de financiamento público em geral. Porém, há algumas especificidades conforme o instrumento público.

Quanto aos programas de subvenção econômica, sua importância foi semelhante tanto para iniciar novas parcerias quanto para desenvolver as já existentes (em termos de frequência e em média de importância). Esse resultado é similar ao identificado por Torres e Botelho (2018) no Programa Pappe. Os autores

encontraram que as empresas participantes desse programa de subvenção econômica já possuíam cooperação prévia, de modo que o financiamento público não foi o responsável pelo início da parceria. Os demais instrumentos públicos apresentam diferenças. O crédito para inovação foi mais relevante para a evolução das parcerias do que para a criação de novas. Já os incentivos fiscais foram ligeiramente mais importantes para iniciar uma parceria do que para desenvolvê-la. Cabe destacar que, no contexto brasileiro, esses incentivos são utilizados por empresas estabelecidas de maior porte e do setor de tecnologia da informação e comunicação (no caso da Lei de Informática). Ambas têm importância na amostra (vide Tabela 2). Ademais, projetos em parceria com universidades são passíveis de receber esses incentivos (Teixeira *et al*., 2022). Editais ou chamadas das Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados (FAPs) têm perfil semelhante: maior importância marginal para iniciar novos projetos do que para concluir os existentes.

Tabela 7 – Número de empresas que consideraram determinada forma de financiamento importante para iniciar parcerias ou para o desenvolvimento/evolução de uma parceria existente, MG *Survey* II (2024)

Financiamento de parcerias	Iniciar parceria		Desenvolvimento de parcerias existentes	
	Nº	%	Nº	%
Fontes próprias (da própria empresa ou do grupo empresarial ao qual a empresa pertence)	68	73,9%	63	68,5%
Fontes privadas (investidores-anjo, venture capital etc.)	36	39,1%	28	30,4%
Bolsas RHAE-CNPq	2	2,2%	2	2,2%
Subvenção econômica (ex.: via Finep ou Embrapii)	13	14,1%	12	13,0%
Editais e/ou chamadas das Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados (ex.: FAPESP, FAPEMIG, FAPERJ etc.)	11	12,0%	3	3,3%
Crédito público para inovação (ex.: via BNDES ou Bancos de Desenvolvimento estaduais)	2	2,2%	30	32,6%
Incentivos Fiscais (ex.: Lei do Bem; PADIS; Lei da Informática)	11	12,0%	7	7,6%
Outro	2	2,2%	2	2,2%
Total de empresas	92		92	

Fonte: MG *Survey* II (2024). Elaboração própria.

Em síntese, a menor importância do financiamento público em relação ao financiamento com recursos da própria empresa pode ser explicada pela importância da construção de relações de confiança no desenvolvimento de projetos de inovação cooperativos. No geral, a busca de financiamento público para os projetos em parceria ocorre com parceiros com os quais já existe uma relação em

andamento, na qual já há um processo de aprendizado que favorece a construção da confiança e de *feedbacks* positivos entre as partes (Suzigan; Albuquerque; Cario, 2011).

Tabela 8 – Média de importância de determinada forma de financiamento para iniciar parcerias ou para o desenvolvimento/evolução de parcerias já existentes, MG *Survey* II (2024)

Financiamento de parcerias	Média de importância para...			
	Iniciar novos projetos		Concluir projetos	
	Média	Nº de respondentes	Média	Nº de respondentes
Fontes próprias (da própria empresa ou do grupo empresarial ao qual a empresa pertence)	4,3	88	4,2	81
Fontes privadas (investidores-anjo, venture capital etc.)	2,8	89	2,7	82
Bolsas RHAE-CNPq	1,6	88	1,5	80
Subvenção Econômica (ex.: via Finep ou Embrapii)	1,9	88	1,9	82
Editais e/ou chamadas das Fundações de Amparo à pesquisa dos estados (ex.: FAPESP, FAPEMIG, FAPERJ etc.)	1,8	88	1,4	82
Crédito público para inovação (ex.: via BNDES ou Bancos de Desenvolvimento estaduais)	1,5	80	2,5	88
Incentivos Fiscais (ex.: Lei do Bem; PADIS; Lei da Informática)	1,9	88	1,6	84
Outro	1,4	20	1,4	19
Não responderam nenhum item da questão		0		0
Total de empresas		92		92

Fonte: MG *Survey* II (2024). Elaboração própria.

* Nota: As médias de importância foram calculadas com base no total de empresas que responderam determinado item.

Por fim, em termos da natureza principal da parceria com universidades e IPs, para 77 empresas (83,7%) a mesma é principalmente formalizada, mas para 14 empresas (15,2%) a parceria ainda é principalmente informal[5]. As parcerias podem se iniciar informalmente, mas podem avançar para a formalização ao longo do tempo, na medida em que vai se construindo relações de confiança entre as partes. As relações pessoais e informais são fundamentais para o desenvolvimento da confiança ao longo das atividades colaborativas (Azevedo; Cário, 2021).

5. Cabe destacar que uma empresa não respondeu essa questão.

4. Considerações finais

As mudanças observadas no sistema de inovação de Minas Gerais nos últimos 20 anos decorreram da iniciativa do Estado de fomentar a inovação. Foram observados esforços relevantes para ampliar as instituições de ensino e pesquisa geradoras de conhecimento útil ao desenvolvimento tecnológico e responsáveis pela formação de mão de obra qualificada para a inovação nas empresas. A ampliação da formação de capital humano no nível da pós-graduação e em programas de fomento à inovação e ao desenvolvimento tecnológico tem favorecido a geração de patentes, bem como o crescimento de *spin-offs* acadêmicas (Carvalho *et al*., 2024; Bergue *et al*., 2024). Contudo, observa-se significativa heterogeneidade na distribuição geográfica das instituições de ensino e pesquisa criadas nas últimas décadas, visto que sua concentração ocorre em algumas regiões do Estado. Políticas de fomento à ciência, tecnologia e inovação regionalizadas atentas a essas disparidades precisam ser construídas.

A pesquisa MG *Survey* II, realizada em 2024, indicou que as universidades são fontes relevantes de conhecimento tanto para concluir projetos existentes quanto para iniciar novos, especialmente para estes últimos. Os conhecimentos acadêmicos continuam sendo acessados, especialmente, por meio de canais tradicionais de divulgação científica – como publicações, seminários, contratação de pessoal qualificado e participação em redes – e também por meio de projetos conjuntos. A elevada importância deste pode ser uma característica da base de dados atual. Por outro lado, há também indicações de avanço das iniciativas no âmbito do Marco Legal da CT&I, com o aumento do uso de canais relacionados a uma atuação "empreendedora" da universidade, por meio das atividades dos NITs e de mecanismos fomentados pela Política de Ciência, Tecnologia e Inovação, como a criação de parques tecnológicos, incubadoras e o fomento à criação de empresas *spin-offs*.

A cooperação entre empresas e universidades revela-se um elemento estratégico para o desenvolvimento de múltiplas atividades empresariais. Essa parceria é reconhecida por sua capacidade de promover resultados inovadores, como a geração de novos produtos, bem como de fomentar aprimoramentos em produtos já existentes. Essa dualidade de benefícios reforça o papel das universidades como agentes fundamentais para o avanço tecnológico e competitivo do setor produtivo, conforme já delineado por estudos teóricos anteriores. Ademais, a interação contínua com instituições acadêmicas é considerada relevante para o aprimoramento das competências da força de trabalho, contribuindo para a elevação da capacidade das empresas de absorver e aplicar novos conhecimentos em seus processos produtivos.

Em síntese, observa-se que a maior parte das parcerias entre empresas mineiras e universidades é financiada predominantemente com recursos próprios das empresas, uma vez que estas têm clareza sobre os resultados dessas colaborações. O financiamento público, por sua vez, revela-se relevante para a continuidade de determinados projetos de inovação, enquanto os incentivos fiscais previstos na Lei do Bem constituem mecanismos de fomento à inovação amplamente utilizados pelas empresas em suas estratégias de parcerias com universidades e institutos de pesquisa, conforme mapeado neste estudo.

A pesquisa recentemente conduzida permite atualizar e aprofundar a compreensão da dinâmica de interação entre universidades e empresas em Minas Gerais. Enquanto agentes centrais do Sistema Regional de Inovação, as universidades mantêm-se como protagonistas relevantes no processo inovador empresarial, contribuindo de forma significativa para o desenvolvimento tecnológico e a competitividade do setor produtivo.

Referências

AZEVEDO, P.; CARIO, S. A. F. A dinâmica institucional da interação UFSC-Petrobras para a inovação. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 20, n. 00, p. e021008, 2021. DOI: 10.20396/rbi.v20i00.8658002.

BERGUE, W. R.; CARVALHO, J. F. S.; RAPINI, M. S. *Empresas potencialmente inovadoras em Minas Gerais*: um mapeamento a partir de instrumentos de apoio e fomento à inovação. Perspectivas em Gestão & Conhecimento, João Pessoa, v. 14, n. 3, p. 20-44, set./dez. 2024. DOI: 10.22478/ufpb.2236-417X.2024v14n3.70332. Acesso em: 9 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. M*EC e Embrapii credenciam três novos institutos federais*. Disponível em: ‹https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2026/marco/mec-e-embrapii-credenciam-tres-novos-institutos-federais›. Acesso em: 8 abr. 2026.

CAPES – *COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR*. *Dados abertos*: Diretoria de Avaliação. Brasília, DF: CAPES, 2025. Disponível em: ‹https://dadosabertos.capes.gov.br›. Acesso em: 6 abr. 2026.

CARMIGNANO, O.; SANTOS, U.; LAGO, R. M. Mapeamento do sistema de inovação da mineração de minério de ferro em Minas Gerais. *Economia e Gestão*, v. 24, n. 69, p. 3-14, out./dez. 2024.

CARVALHO, J. F. S; RAPINI, M. S.; CAMPOS, A. C.; SILVA, S. W.; BERGUE, W. R. As características das startups mineiras depositantes de patentes. *Economia & Gestão*, Belo Horizonte, v. 24, n. 68, maio/set. 2024. Disponível em: ‹https://periodicos.pucminas.br/economiaegestao/article/view/33513›. Acesso em: 9 abr. 2026.

CARVALHO, J. F. S. *O Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais*: o que mudou de 20 anos para cá? Belo Horizonte: Cedeplar-UFMG, 2025. (Texto para Discussão, n. 679). Disponível em: ‹https://cedeplar.ufmg.br/publicacoes/textos-para-discussao/›. Acesso em: 9 abr. 2026.

CARVALHO, J. F.; RAPINI, M. S. *As mudanças ocorridas no sistema mineiro de inovação*: um olhar para os últimos vinte anos. *In:* SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE (SINGEP), 12., 2024, São Paulo. *Anais* [...]. *In:* SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE. São Paulo: UNINOVE, 2024.

CARVALHO, J. M. *A escola de Minas de Ouro Preto*: o peso da glória. 2. ed. rev. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.

CASTRO, P.; SILVA, E.; CHAVES, C. Características das interações entre a Universidade Federal de Viçosa e empresas no Brasil. *Revista de Ciências Humanas*, v. 11, n. 1, p. 98-112, 2011.

CHAVES, C. V.; RAPINI, M. S.; SUZIGAN, W.; FERNANDES, A. C.; DOMINGUES, E.; CARVALHO, S. S. M. The Contribution of Universities and Research Institutes to Brazilian Innovation System. *Innovation and Development*, p. 1-20, 2015.

COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science*, v. 48, n. 1, p. 1-23, Jan. 2002.

COSTA, I. O.; OLIVEIRA, J. L. C.; CARVALHO, J. F. S. O PROEJA e a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica: o caso do IFNMG. *Humanidades & Inovação*, v. 8, n. 54, p. 111-124, 2021.

DINIZ, C. C. *Estado e capital estrangeiro na industrialização mineira*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1981.

DINIZ, C. C. Minas Gerais e a economia nacional. *Cadernos do Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 23, p. 205-221, jul./dez. 2018.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL *Nossas unidades*. Disponível em: ‹https://embrapii.org.br/nossas-unidades/›. Acesso em: 8 abr. 2026.

FERNANDES, A. C.; SOUZA, B. C.; SILVA, A. S.; SUZIGAN, W.; CHAVES, C. V.; ALBUQUERQUE, E. Academy-Industry Links in Brazil: Evidence about Channels and Benefits for Firms and Researchers. *Science & Public Policy*, v. 37, n. 7, p. 485-498, Aug. 2010.

FERREIRA, J. P. L.; ARAUJO, C. Colaboração entre as empresas de Uberlândia e a UFU: caracterização dos tipos de interação. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 43., 2023, Fortaleza. *Anais* [...]. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Fortaleza: ABEPRO, 2023.

FRANCO, L.; RAPINI, M. S.; OLIVEIRA, V. P.; ALMEIDA, E. S. *Características da interação entre universidades/institutos públicos de pesquisa e empresas em Minas Gerais. In:* SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 14., 2010, Diamantina. *Anais* [...]. SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA. Belo Horizonte: Cedeplar, 2010.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Produto Interno Bruto (PIB) de Minas Gerais*. Belo Horizonte: FJP, 1997. Disponível em: ‹https://fjp.mg.gov.br/produto-interno-bruto-pib-de-minas-gerais/›. Acesso em: 8 ago. 2026.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Contas regionais de Minas Gerais*: ano de referência 2023. Belo Horizonte: FJP, 2025.

GADELHA, C. A.; VARGAS, M. A.; ALVES, N. Pesquisa translacional e sistemas de inovação na saúde. *Saúde em Debate*, v. 43, n. esp. 2, p. 133-146, 2019.

GONÇALVES, E.; SCHIAVON, E. *Interação universidade-empresa*: o caso da UFJF. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 14., 2010, Diamantina. *Anais* [...]. SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA. Belo Horizonte: Cedeplar, 2010.

GORDON, J. L.; STALLIVIERI, F. Embrapii: um novo modelo de apoio técnico e financeiro à inovação no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 18, n. 2, p. 331-362, jul. 2019.

IBGE – I**NSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** *Cidades e estados*: Minas Gerais. 2025. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg.html›. Acesso em: 27 abr. 2026.

IBGE – I**NSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** *Contas regionais do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: ‹https://www.ibge.gov.br›. Acesso em: 9 abr. 2026.

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** *Produto Interno Bruto* (PIB). Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 6 abr. 2026.

INSTITUTO SEMESP. *Mapa do Ensino Superior no Brasil*. 16. ed. São Paulo: Semesp, 2026. Disponível em: <https://www.semesp.org.br>. Acesso em: 6 abr. 2026.

JAYME JR., F.; CAMPOLINA, B.; SALOMÃO, F. Economia mineira em um mundo em transformação. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 33, n. 3, p. 569-600, set./dez. 2023.

KLEVORICK, A.; LEVIN, R. C.; NELSON, R. R.; WINTER, S. G. On the Sources and Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities. *Research Policy*, v. 24, n. 2, p. 185-205, 1995.

LEMOS, M.; DINIZ, C. Sistemas locais de inovação: o caso de Minas Gerais. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. (Org.). *Globalização e inovação localizada*. Brasília: IBICT, 1999.

MARTINS, M. S.; BOTELHO, M. R. A.; RUFFONI, J.; TATSCH, A. L. Redes de interação no sistema de inovação em saúde de Minas Gerais. *Revista de Economia*, v. 43, n. 82, p. 637-672, 2022.

MATIAS-PEREIRA, J.; KRUGLIANSKAS, I. Gestão de inovação: a lei de inovação tecnológica. *RAE Eletrônica*, v. 4, n. 2, 2005.

NOBRE, C. A.; SILVA, J. R.; SANTOS, U. P. Universidade em perspectiva: análise do impacto da UFMG em seu Sistema Regional de Inovação. *In*: RAPINI, M. S.; BARBOSA, A. C. Q. (Org.). *Inovação, ciência, tecnologia e gestão*: a UFMG em perspectiva. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2021.

PEREIRA, R. C.; RAPINI, M. S.; OLIVEIRA, V. P.; TEIXEIRA, A. L. S. *Características da interação universidade-empresa em Minas Gerais. In:* ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL (ENEI), 9., 2025, Fortaleza. *Anais* [...]. ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL. Fortaleza: ABEIN, 2025.

PEREIRA, R.; OLIVEIRA, V.; TEIXEIRA, A. L.; RAPINI, M. S. *Benefícios da cooperação com universidades por porte de empresas. In:* ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS (ENABER), 22., 2024, Vitória. [*Anais*] ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS. Vitória: ENABER, 2024.

PORTO, G. S.; KANNEBLEY JUNIOR, S.; DIAS, A.; PACHECO, M.; RADAELLI, V. *O sistema estadual de inovação do estado do Rio de Janeiro*: uma contribuição ao diálogo de políticas entre o governo do estado do Rio de Janeiro e o Banco Interamericano de Desenvolvimento. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2012.

RAPINI, M. S.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. University-Industry Interactions in an Immature System of Innovation. *Science & Public Policy*, v. 36, n. 5, p. 373-386, 2009.

SANTOS, E. C. C. *Panorama evolutivo dos indicadores de CT&I de Minas Gerais*. Belo Horizonte: FJP, 2023.

SANTOS, U.; DINIZ, C. A interação universidade-empresa na siderurgia de Minas Gerais. *Nova Economia*, v. 23, n. 2, 2013.

SILVA NETO, F. C. C.; RAPINI, M. S.; OLIVEIRA, V. P. *Ciência e tecnologia*: a interação universidade-empresa no estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

BARBOSA, L. O.; SOUZA, C. C. A.; SALES, M. A.; TOLEDO, V. A. Setores impulsionadores da economia de Minas Gerais de 1996 A 2016: uma análise insumo-produto. *In:* SEMINÁRIO DE DIAMANTINA, 19., 2022, Diamantina. *Anais* [...]. Seminário de Diamantina. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2022. Disponível em: ‹https://diamantina.cedeplar.ufmg.br/portal/download/diamantina-2022/D19_192.pdf›. Acesso em: 9 abr. 2026.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. The Underestimated Role of Universities for the Brazilian System of Innovation. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 31, n. 1, p. 3-30, 2011.

TEIXEIRA, A. L. S.; RAPINI, M. S.; CALIARI, T. Organizational Determinants of Absorptive Capacity. *Science and Public Policy*, v. 47, n. 3, p. 384-395, 2020.

TORRES, P. H.; BOTELHO, M. R. A. Financiamento à inovação e interação científica e tecnológica. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 17, n. 1, p. 89-118, 2017.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS (UEMG). *Sobre a UEMG*. Disponível em: ‹https://www.uemg.br/home/universidade/sobre-a-uemg›. Acesso em: 28 abr. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS (UNIMONTES). *Nossa história*. Disponível em: ‹https://unimontes.br/apresentacao/historico/›. Acesso em: 28 abr. 2026.

CAPÍTULO

27

A evolução do sistema farmacêutico de inovação no estado do Rio de Janeiro no século XXI: desafios e oportunidades

Julia Paranhos
Fernanda Steiner Perin
Jorge Britto

1. Introdução

As dinâmicas de inovação não se distribuem de forma homogênea no espaço. Pelo contrário, elas refletem diferenças profundas nas estruturas produtivas, institucionais e organizacionais das regiões. Breschi e Malerba (2001) *apud* Suzigan *et al*. (2006) destacam, entre outros pontos, o processo de aprendizado coletivo presente em uma região devido ao elevado grau de imersão das empresas numa densa rede de intercâmbio de conhecimentos que se baseia em intensas interações facilitadas por normas, convenções e códigos de domínio comum, e em instituições que constroem confiança e estimulam relações informais entre os atores. Cooke, Uranga e Etxebarria (1997) acrescentam que as diferenças regionais podem refletir também nas diferenças dos aspectos organizacionais das empresas, do setor público e das instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Nesse sentido, a abordagem do sistema regional de inovação (SRI) oferece uma lente analítica para identificar os principais atores envolvidos no processo de aprendizado para gerar inovações, bem como os obstáculos que devem ser resolvidos pelas instituições locais. A partir dessa perspectiva, pode-se então delinear políticas públicas voltadas ao apoio, estímulo e financiamento às atividades inovativas e à interação entre os atores de uma região específica (Cooke, 1998).

A relevância do recorte regional decorre do fato de que as regiões constituem, como destaca Ohmae (1995) *apud* Cooke (1998, p. 16), "comunidades de interesse autênticas" (*authentic communities of interest*), nas quais se estabelecem fluxos significativos de atividades econômicas e se desenvolvem sinergias entre atores econômicos. Assim, um recorte regional permite um entendimento mais aprofundado do processo de inovação local. Uma vez que, ainda que dentro do mesmo país, as trajetórias tecnológicas, as bases de conhecimento e os arranjos institucionais podem variar substancialmente entre regiões, resultando em diferentes configurações e desempenhos inovativos (Asheim; Coenen, 2005). No caso do Brasil, um país continental com mais de 200 milhões de habitantes e elevada heterogeneidade estrutural, as análises regionais permitem a compreensão mais aprofundada das potencialidades, especificidades e desafios de cada região.

Por outro lado, as diferenças nos processos de inovação também se manifestam entre os setores. Breschi e Malerba (1999) e Malerba (2005) destacam a importância das diferenças setoriais no processo de inovação, uma vez que elas variam significativamente em termos de fontes de conhecimento, atores envolvidos, e dinâmica tecnológica. Nesse sentido, a abordagem dos sistemas setoriais de inovação (SSI) permite considerar as diferenças no conhecimento e nas tecnologias dos diferentes setores, nos atores, nos relacionamentos e nas redes relevantes, e ainda nas diferenças institucionais presentes em cada setor. Uma abordagem setorial possibilita o desenho e o estabelecimento de políticas mais direcionadas à geração e à difusão de inovação, específicas ao setor, ainda que articuladas a instrumentos mais amplos de suporte. Importa destacar, contudo, que os sistemas setoriais operam em múltiplas escalas – local, nacional, regional e global –, o que reforça a necessidade de análises que articulem as diferenças de dimensões.

Segundo Lundvall *et al*. (2002), as novas dimensões de análise são complementares à análise da dimensão nacional, pois buscam ampliar a capacidade de entendimento das complexas interações presentes nos sistemas de inovação. Tal recorte permite analisar os atores, instituições e interações relevantes para o desenvolvimento de inovações a partir de uma visão sistêmica[1]. É a partir dessa articulação que este Capítulo se estrutura, combinando as dimensões regionais e setoriais para analisar o sistema farmacêutico de inovação no estado do Rio de Janeiro (ERJ).

1. A geração de inovação é um processo endógeno e sistêmico, que requer esforços das empresas para sua geração, assim como a interação das empresas com os demais atores do sistema – fornecedores, clientes, universidades, centros de pesquisa, instituições financeiras e o governo (Freeman, 1995; Lundvall *et al*., 2002).

Desde 2003, a indústria farmacêutica brasileira (IFB) está no foco das políticas industriais e de seus programas de apoio à produção local e à inovação (Paranhos; Hasenclever; Perin, 2023). Embora os resultados desses esforços sejam perceptíveis em âmbito nacional, persistem diferenças marcantes na configuração e no desenvolvimento do setor entre as regiões. Em particular, o caso do ERJ é ilustrativo: o estado concentra um número significativo de instituições científicas e tecnológicas e, até 2021, possuía a segunda maior concentração de estabelecimentos do setor farmacêutico. Ainda assim, a literatura tem focado em análises no âmbito nacional da indústria farmacêutica e dos efeitos das políticas públicas no seu desenvolvimento (Hasenclever *et al*., 2023; Palmeira Filho *et al*., 2012; Paranhos; Hasenclever; Perin, 2023; Radaelli, 2012; Steiner Perin; Paranhos, 2023), mas poucos estudos exploram as especificidades regionais/locais dessa indústria no Brasil (Gomes; Paranhos; Hasenclever, 2017; Paranhos; França; Mercadante, 2018).

Apesar do dinamismo nacional do setor farmacêutico, o sistema de inovação do setor no ERJ enfrenta dificuldades para aproveitar as sinergias regionais de desenvolvimento. Diante desse paradoxo, o objetivo neste Capítulo é caracterizar e analisar a configuração e a dinâmica do sistema farmacêutico de inovação no ERJ entre 2010 e 2024, bem como discutir implicações de política para seu desenvolvimento. Para tanto, examina-se a estrutura regional do sistema farmacêutico de inovação no ERJ, com foco nas características de suas bases produtiva e científico-tecnológica.

O capítulo está dividido em quatro seções além desta Introdução e das Considerações finais. Na segunda seção, apresenta-se a metodologia de pesquisa. Na terceira seção, é analisada a evolução recente do sistema farmacêutico de inovação no ERJ a partir de dados secundários de produção e ciência e tecnologia. Na quarta seção, discutem-se os resultados com a literatura sobre a dinâmica produtiva e inovativa do ERJ e da IFB.

2. Metodologia

Este estudo busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: Como evoluíram a configuração e a dinâmica do sistema farmacêutico de inovação no ERJ no período de 2010 a 2024? A análise parte de uma suposição, fundamentada no acompanhamento contínuo do setor pelos pesquisadores, o qual sugere que, no período considerado, o segmento produtivo pode ter seguido uma trajetória de retração, em contraste com o cenário nacional de crescimento da IFB. Enquanto,

o sistema científico e tecnológico passou por importantes avanços, mantendo sua relevância nacional.

A pesquisa possui caráter exploratório e descritivo, combinando revisão da literatura com análise de dados secundários referentes aos segmentos produtivo e acadêmico-científico no ERJ. Trata-se de uma análise de caráter interpretativo, orientada pela literatura sobre sistemas de inovação, que busca identificar tendências e possíveis assimetrias na evolução do sistema, sem a pretensão de estabelecer relações causais estritas.

A unidade de análise do estudo é o sistema farmacêutico de inovação no ERJ, entendido como o conjunto de atores e instituições que estruturam as atividades inovativas no setor em âmbito regional. O levantamento bibliográfico proporciona a delimitação analítica do estudo e a interpretação dos resultados. Para isso, contempla a literatura sobre sistemas de inovação nas suas dimensões regional e setorial. Adicionalmente, incorpora-se a literatura sobre o desenvolvimento da indústria fluminense, em um contexto geral, e da IFB, bem como as políticas públicas voltadas ao setor, o que permite situar a análise empírica em um debate mais amplo.

O recorte temporal, de 2010 até o mais recente ano disponível de cada fonte de dado, foi definido para capturar transformações recentes na estrutura produtiva e científica do setor, incluindo os efeitos de políticas industriais, mudanças na dinâmica da indústria farmacêutica brasileira e, mais recentemente, os impactos associados à pandemia de Covid-19, que afetaram tanto a produção quanto a mobilização de capacidades científicas e tecnológicas.

Para caracterização do setor produtivo, foram utilizados dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE) (MTE, 2025), da Pesquisa Industrial Anual (PIA/IBGE) e da Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM-PF/IBGE) (IBGE, 2026). A análise desses dados combina estatísticas descritivas e análise de evolução temporal, com ênfase em indicadores como número de estabelecimentos, emprego, produção física, valor bruto da produção industrial (VBPI), valor da transformação industrial (VTI), produtividade do trabalho (VTI/pessoal ocupado), adensamento produtivo (VTI/VBPI) e rentabilidade (Custos/Receita). As variáveis monetárias são deflacionadas a preços de 2025 pelo Índice de Preços ao Produtor (IPP/IBGE, 2026). Adicionalmente, são realizadas comparações sistemáticas entre o ERJ e o IFB, a fim de identificar mudanças na participação relativa do estado e evidenciar processos de perda ou ganho de centralidade produtiva.

No que se refere ao setor científico-tecnológico, foram levantadas informações sobre cursos de graduação, pós-graduação e grupos de pesquisa em áreas

relacionadas ao setor farmacêutico. Os dados foram obtidos a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (DGP-CNPq) (CNPq, 2026), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) (CAPES, 2026), e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (INEP, 2026). A análise considera a evolução do número de cursos, matrículas e concluintes na graduação, a expansão e a distribuição dos programas de pós-graduação, bem como a criação de grupos e linhas de pesquisa, e a incorporação de pesquisadores e estudantes. Esses indicadores permitem avaliar a evolução da base de conhecimento, a formação de recursos humanos e a capacidade científica do ERJ, bem como sua posição relativa no contexto nacional.

A definição das áreas consideradas no levantamento seguiu critérios distintos, conforme o tipo de informação analisada. Nos cursos de graduação, o recorte concentrou-se nas áreas mais diretamente vinculadas ao setor farmacêutico, sendo Biologia, Biomedicina, Biotecnologia, Engenharia Química, Farmácia, Medicina, Química e Química industrial e tecnológica. Já para os cursos de pós-graduação e os grupos de pesquisa, adotou-se um escopo mais amplo, incorporando áreas não diretamente associadas ao setor, de modo a refletir o caráter multidisciplinar da inovação farmacêutica. Assim, os cursos de pós-graduação considerados são: Biologia; Bioquímica; Biotecnologia (Multidisciplinar); Engenharia Biomédica; Engenharia Química; Farmácia; Farmacologia; Genética; Imunologia; Medicina; Microbiologia; Química; Saúde e Biológicas (Multidisciplinar). Os grupos de pesquisa considerados nessa análise são: Biologia Geral; Bioquímica; Biotecnologia; Engenharia Biomédica; Engenharia Química; Farmácia; Farmacologia/Genética; Imunologia; Medicina; Microbiologia; Química.

A estratégia analítica do estudo baseia-se na comparação entre a evolução das dimensões produtiva e científico-tecnológica, buscando identificar possíveis descompassos entre a geração de conhecimento e a capacidade produtiva. Em particular, a análise dos resultados é interpretada à luz da literatura sobre sistemas de inovação como indícios de falhas de articulação sistêmica.

Entre as limitações do estudo estão o foco em dados secundários de produção e ciência e tecnologia e o recorte para o setor farmacêutico. Pesquisas futuras poderão avançar em levantamento de dados primários por meio de pesquisa de campo com atores-chave do sistema farmacêutico de inovação do ERJ; ampliar o escopo setorial para as demais áreas do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS); e aprofundar a análise sobre as políticas públicas e os instrumentos de apoio ao desenvolvimento da dinâmica farmacêutica e de saúde no estado.

3. A evolução recente do sistema farmacêutico de inovação no estado do Rio de Janeiro

O ERJ apresenta uma configuração paradoxal em seu SRI, na medida em que concentra importantes ativos científicos, tecnológicos e institucionais, mas exibe baixo dinamismo inovativo e capacidade limitada de transformar o conhecimento em desenvolvimento econômico. Os estudos sobre as características socioeconômicas do estado convergem ao apontar que esse descompasso decorre da combinação entre fragilidades estruturais da base produtiva, dependência associada à especialização produtiva, desigualdades territoriais e limitações institucionais que dificultam a coordenação entre os atores do sistema.

Do ponto de vista produtivo, o ERJ passou por um processo de esvaziamento industrial e perda de complexidade econômica, resultando em uma "estrutura produtiva oca", marcada por baixa diversificação, fragilidade das cadeias produtivas e reduzida capacidade de gerar encadeamentos intersetoriais. Sobral (2017) interpreta essa trajetória como expressão de especializações pouco articuladas territorialmente e de uma dependência excessiva de vantagens já estabelecidas, convertidas em "vocações" econômicas, desde a década de 1990. Esse diagnóstico já havia sido evidenciado por Hasenclever, Paranhos e Torres (2012), que mostram que, entre 1996 e 2008, o ERJ teve desempenho inferior ao do Brasil e de São Paulo no crescimento médio do Produto Interno Bruto (PIB), ao mesmo tempo que passou por forte reestruturação setorial. Houve aumento do peso da indústria, impulsionado, sobretudo, pela expansão da indústria extrativa, enquanto a indústria de transformação perdeu dinamismo e os serviços reduziram sua participação relativa. No período mais recente, evidências indicam a persistência desse quadro de fragilidade estrutural com perda de participação do ERJ no PIB nacional, crescimento fraco do emprego formal e forte retração da indústria de transformação (Marcellino, 2020).

Essa dinâmica é central para compreender o SRI fluminense. Segundo Hasenclever, Paranhos e Torres (2012), a economia do estado tornou-se mais concentrada em atividades menos dinâmicas em termos de agregação de valor, como a extração de petróleo, os serviços às famílias e o comércio varejista, ao passo que perdeu espaço relativo em serviços mais intensivos em conhecimento e de apoio à produção, como os prestados às empresas e aos segmentos mais sofisticados do setor terciário. Em consequência desse movimento, Santos (2020a) identificou que o ERJ está aprisionado numa trajetória de desenvolvimento excessivamente associada ao petróleo e gás, com transbordamentos de conhecimento limitados para outros setores e baixa capacidade de renovação da estrutura produtiva.

A reversão desse processo de fragilidade produtiva exigiria, segundo Osorio e Versiani (2020), políticas públicas voltadas a complexos produtivos de maior potencial, incluindo a inovação em saúde.

Paradoxalmente, o ERJ dispõe de uma base expressiva de ativos do SRI. Destacam-se a presença de universidades e centros de pesquisa de excelência, a infraestrutura científica consolidada e a mão de obra qualificada em áreas estratégicas, como Engenharias, Biotecnologia, Geociências e Saúde. Santos e La Rovere (2020) ressaltam que o estado reúne ativos humanos, tecnológicos e financeiros relevantes, mas eles permanecem insuficientemente articulados aos subsistemas de aplicação e exploração econômica do conhecimento. Ademais, tais ativos encontram-se fortemente concentrados na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), o que confere ao SRI fluminense um caráter territorialmente assimétrico. Enquanto a metrópole concentra maior densidade científica, o interior apresenta estruturas menos complexas e menor capacidade de absorção tecnológica (Santos, 2020b).

A desigualdade territorial também se manifesta na dinâmica produtiva. No entanto, Vasconcellos *et al.* (2021) mostram que a RMRJ também vem perdendo complexidade econômica, mas ainda dispõe de possibilidades de diversificação a partir de capacidades já existentes. Em vez de buscar setores totalmente desconectados da estrutura atual, os autores sugerem trajetórias de diversificação relacionada. Nesse quadro, o complexo industrial da saúde aparece como uma das possibilidades mais promissoras, precisamente por articular competências produtivas, científicas e institucionais já presentes no território.

Não obstante, o principal gargalo do SRI fluminense não é a ausência de capacidades científicas, mas a limitada articulação entre produção de conhecimento e sua aplicação produtiva. A fragmentação institucional reduz a coordenação entre universidades, empresas, agências de fomento e governo, enfraquecendo a construção de estratégias de longo prazo (Penna; Santos; Pereira, 2021). Iniciativas como o Centro de Pesquisas, Desenvolvimento e Inovação Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes) da Petrobras e o Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) ilustram o potencial de fortalecer os fluxos de conhecimento entre universidades, centros de pesquisa e empresas. Contudo, seus impactos ainda são limitados e demandam maior articulação com estratégias de diversificação produtiva e desenvolvimento de atividades intensivas em conhecimento (Hasenclever; Paranhos; Torres, 2012).

É nesse contexto de fortes debilidades institucionais, de coordenação e de políticas de desenvolvimento no estado, que se insere a análise, na próxima subseção, das características produtivas e acadêmico-científicas do sistema farmacêutico de inovação no ERJ.

3.1 A dinâmica produtiva

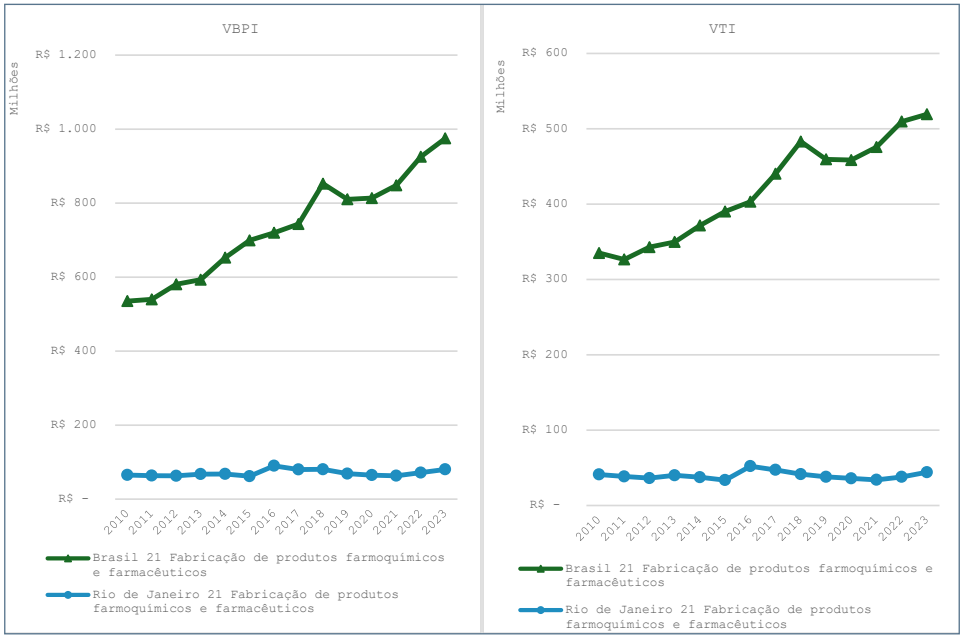
A evolução da indústria farmacêutica no ERJ entre 2010 e 2024 revela um movimento ambivalente: de um lado, consolida-se uma trajetória de perda relativa iniciada ainda nos anos de 1990; de outro, surgem sinais recentes de inflexão na produção física a partir de 2021, cuja magnitude contrasta com o comportamento anterior. Nesta seção, é examinada a dimensão produtiva do setor farmacêutico no ERJ.

Entre 2010 e 2024, houve redução no número de estabelecimentos da indústria farmacêutica nacional – de 720 para 442, o que representou queda de 38,6%. No entanto, o emprego nessa indústria cresceu 28,2%, chegando a 104.351 empregados em 2024. No ERJ, por outro lado, a queda no número de estabelecimentos foi muito mais intensa – redução de 62,2%, quase o dobro da nacional, passando de 98 para 37 estabelecimentos. Além disso, quando considerado o emprego, os dados do ERJ vão na direção oposta do que ocorreu no país. A indústria farmacêutica do ERJ reduziu o emprego em 17% entre 2010 e 2024, de 7.815 para 6.483 empregados (MTE, 2025).

Nesse sentido, enquanto os dados do Brasil demonstram um processo de consolidação produtiva da indústria farmacêutica, com o crescimento do porte das empresas, os dados do ERJ indicam forte retração da indústria farmacêutica, com consequente perda de participação em nível nacional. O ERJ representava 13,6% dos estabelecimentos da indústria farmacêutica em 2010, mas, ao final do período, cai para 8,4%, uma queda de mais de 5 pontos percentuais (p.p.). Esse movimento acontece também na participação do emprego, que caiu de 9,6% para 6,2%, redução de mais de 3 p.p., conforme a RAIS do MTE (2025).

Esse cenário é confirmado pelos dados da PIA do IBGE, que, apesar das diferenças metodológicas e temporais, também demonstram um movimento de retração da indústria farmacêutica do ERJ. O pessoal ocupado na indústria farmacêutica do ERJ caiu de 10.700 trabalhadores em 2010 para 7.410 em 2023, redução de 30,7% (taxa média de -2,8% ao ano). No mesmo intervalo, o pessoal ocupado no setor cresceu 25,5% no Brasil. Enquanto o número de unidades locais no ERJ caiu de 104 para 55 estabelecimentos, representando redução de 47,1%, equivalente a uma taxa média anual de -4,8%. Tal movimento seguiu a tendência nacional, porém com intensidade muito maior. No país, a indústria farmacêutica passou por redução de 771 para 648 unidades locais, ou seja, redução de 15,9% no período (IBGE, 2026).

Gráfico 1 – Valor bruto da produção industrial (VBPI) e valor da transformação industrial (VTI) da indústria farmacêutica (em milhões de R$), Brasil e ERJ, 2010-2023



Fonte: Elaborado por Grupo de Economia da Inovação/Instituto de Economia/ Universidade Federal do Rio de Janeiro (GEI/IE/UFRJ), com base na PIA/IBGE (2026).

Dados deflacionados a preços de 2025 pelo Índice de Preços ao Produtor (IPP/IBGE, 2026).

Assim, enquanto a indústria farmacêutica expandia sua base ocupacional no país, o ERJ registrava um encolhimento expressivo. A participação do ERJ no pessoal ocupado da indústria nacional recuou de aproximadamente 11,1% em 2010 para 6,1% em 2023, evidenciando perda de centralidade produtiva mais intensa do que a observada no número de unidades produtivas locais, que passou de aproximadamente 13,5% em 2010 para 8,5% em 2023.

Um ponto relevante a destacar é que a redução da base estrutural da indústria farmacêutica no ERJ foi acompanhada de um crescimento modesto do VBPI e do VTI. No ERJ, o VBPI cresceu 23% entre 2010 e 2023 (1,6% a.a.), enquanto o VTI – indicador de valor agregado – aumentou 7,4% (0,55% a.a.). Esses dados indicam que o crescimento produtivo do ERJ, embora positivo, foi limitado e incapaz de sustentar o aumento significativo do valor agregado local. Em contraste, o VBPI nacional cresceu 82,1%, e o VTI nacional 60,8% no período (Gráfico 1), o que demostra uma expansão significativa da indústria farmacêutica nacional, não acompanhada no ERJ.

O indicador de adensamento produtivo (VTI/VBPI) no ERJ caiu de 60,6% no triênio 2010-2012 para 54,1% em 2022-2023, redução de 6,5 p.p. Movimento semelhante ocorreu no Brasil, de 60,7% para 54,1% (Tabela 1). Esse recuo é contínuo ao longo de todo o período, sem recuperação significativa, indicando redução estrutural da parcela de valor agregado na produção bruta. A trajetória descendente sugere maior peso relativo de insumos importados, intensificado durante a pandemia da Covid-19, e menor geração de valor agregado local por unidade de produção (Reis; Pieroni, 2021).

Para o ERJ, contudo, a combinação entre menor crescimento do VTI e queda do adensamento (Tabela 1) reforça a interpretação de que o crescimento observado foi predominantemente de escala – quando ocorreu – e não de aprofundamento produtivo.

Tabela 1 – Indicadores de rentabilidade, adensamento produtivo e produtividade do trabalho da indústria farmacêutica, Brasil e ERJ, médias ponderadas por período, Brasil e ERJ, 2010-2023

Período	2010-2012	2013-2015	2016-2018	2019-2021	2022-2023
Adensamento produtivo (VTI/VBPI)					
Brasil	60,7%	57,2%	57,5%	56,4%	54,1%
ERJ	60,6%	56,4%	55,3%	54,9%	54,1%
Produtividade do trabalho (VTI/PO)					
Brasil	R$ 3,429	R$ 3,569	R$ 4,218	R$ 4,233	R$ 4,249
ERJ	R$ 3,468	R$ 3,383	R$ 5,192	R$ 4,608	R$ 5,363
Rentabilidade (custos/receita)					
Brasil	39,3%	43,9%	43,6%	44,5%	47,3%
ERJ	39,8%	45,9%	43,4%	46,8%	46,3%

Fonte: Elaborado por GEI/IE/UFRJ, com base na PIA/IBGE (2026).

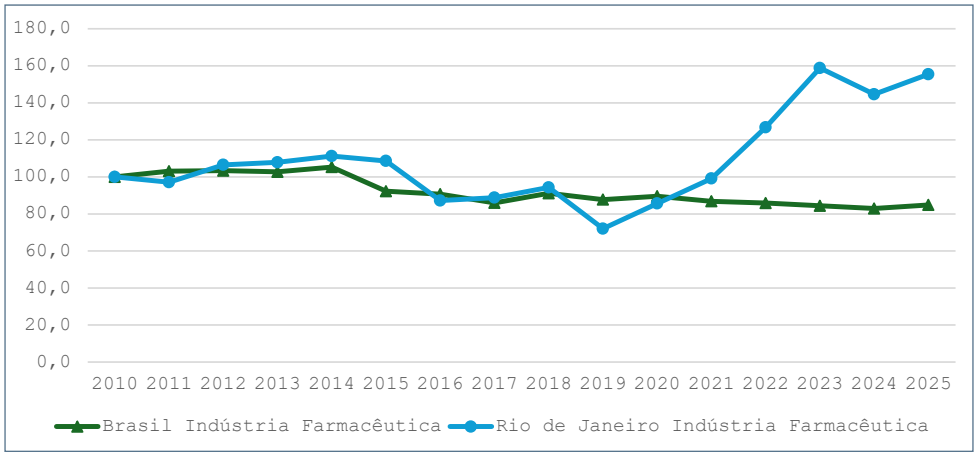
Dados deflacionados a preços de 2025 pelo Índice de Preços ao Produtor (IPP/IBGE, 2026).

Apesar da retração das unidades locais e do pessoal ocupado, a produtividade do trabalho no setor aumentou de forma expressiva. O VTI por trabalhador no ERJ passou de aproximadamente R$ 3.468 na média de 2010-2012 para R$ 5.363 na média de 2022-2023, crescimento real de cerca de 55%. No último período

observado, a produtividade fluminense superava a média nacional (R$ 4.249) em mais de 20% (Tabela 1). Esse resultado decorre da combinação entre a redução do pessoal ocupado (-30,7%) e o crescimento modesto do VTI (+7,4%), refletindo um processo de consolidação produtiva e de aumento da intensidade média de valor por trabalhador. Trata-se, portanto, de um ganho de produtividade associado mais ao ajuste estrutural do que à expansão vigorosa da escala produtiva.

Simultaneamente, a razão custos/receita – indicador de rentabilidade – apresenta melhora ao longo dos períodos, indicando maior capacidade de geração de margem operacional. No agregado nacional, o indicador passa de 39,3% no triênio 2010-2012 para 47,3% em 2022-2023, aumento de 8 p.p. No ERJ, a trajetória é semelhante, passando de 39,8% para 46,3% no mesmo intervalo. A convergência recente entre o Brasil e a ERJ indica que a pressão de custos se tornou um fenômeno nacional. No entanto, o fato de o ERJ ter apresentado níveis relativamente mais elevados em parte do período sugere maior sensibilidade às oscilações da escala produtiva e, possivelmente, menor capacidade de diluição de custos fixos.

Gráfico 2 – Produção física da indústria farmacêutica, Brasil e ERJ, 2010-2025 (2010=100)



Fonte: Elaborado por GEI/IE/UFRJ, com base na PIM-PF/IBGE (2026).

Para o Rio de Janeiro, 2025=jan-nov.

Um dado bastante relevante sobre a dinâmica recente da indústria farmacêutica fluminense refere-se ao comportamento da produção física. Em estudo anterior, Paranhos, França e Mercadante (2018) mostravam que, entre 1996 e 2012, o ERJ apresentou forte retração na produção física farmacêutica, em contraste com o crescimento nacional. No entanto, a partir de 2020, observa-se o crescimento acentuado da produção física no estado. Com base na PIM-PF do IBGE (2026),

a indústria farmacêutica do ERJ expandiu 55,5% em quantidades produzidas, enquanto a média do Brasil teve retração de 8,6%, considerando 2010 como base (Gráfico 2). O aumento da produção física ocorreu sem expansão correspondente no número de unidades produtivas ou no pessoal ocupado, sugerindo elevação significativa da escala produtiva em unidades específicas.

Uma suposição para esse crescimento é a ampliação da produção de vacinas e imunobiológicos durante e após a pandemia de Covid-19, possivelmente associada à atuação de Bio-Manguinhos/Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), instituição localizada no RJ e com forte capacidade produtiva (Rosenberg; Antunes, 2024)mas constituída por um processo demorado de acúmulo de conhecimento. Uma das formas de acelerar tal processo é por meio da transferência de tecnologia. Este artigo mapeou as particularidades da transferência de tecnologia para a vacina contra COVID-19, celebrado entre a AstraZeneca e o Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos. Ainda que os dados agregados não permitam identificar a origem precisa da expansão, a coincidência temporal e a magnitude do crescimento indicam uma relação provável com a mobilização de capacidades produtivas estratégicas no estado.

Em síntese, os dados sobre a capacidade produtiva da indústria farmacêutica do ERJ apresentaram forte retração estrutural em termos de unidades e emprego, crescimento modesto da receita e do valor agregado, queda do adensamento produtivo e perda de participação nacional entre 2010 e 2023. Ao mesmo tempo, registrou aumento da produtividade média do trabalho e, mais recentemente, o crescimento acentuado da produção física a partir de 2021.

3.2 A dinâmica científica e tecnológica

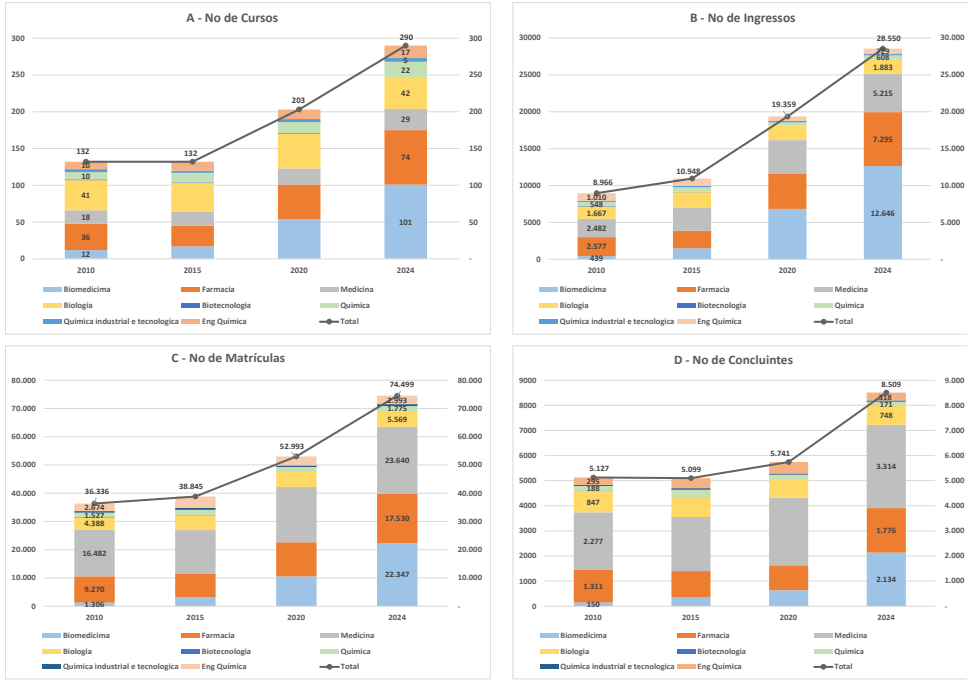
A dinâmica científica e tecnológica do sistema farmacêutico de inovação no ERJ, entre 2010 e 2023/2024, apresenta comportamento distinto do observado na dimensão produtiva. Enquanto a base industrial evidencia retração e perda de participação relativa, o sistema científico-tecnológico registra expansão em termos absolutos, ainda que acompanhada de redução relativa no cenário nacional e de elevada concentração institucional.

No nível da formação de recursos humanos, observa-se a expansão do número de cursos, ingressantes, matrículas e concluintes nas áreas relacionadas ao setor farmacêutico (Gráfico 3), conforme os dados do INEP (2026). Esse crescimento, contudo, não ocorre de forma homogênea entre as áreas. Destaca-se o avanço expressivo da Biomedicina, que amplia significativamente sua participação em todos os indicadores ao longo do período, tornando-se uma das principais

áreas formadoras de recursos humanos, com crescimento de 9,1% para 34,8% no número de cursos, de 4,9% para 44,3% no **número** de ingressantes, de 3,6% para 30,0% no **número** de matrículas, e de 2,9% para 25,1% no número de concluintes.

Em contraste, áreas tradicionais como Medicina, Biologia, Química e Engenharia Química apresentam queda significativa na participação relativa, apesar de, em alguns casos, manterem crescimento em termos absolutos. Destaca-se a perda de participação do curso de Medicina: de 13,6% para 10,0% no número de cursos; 27,7% para 18,3% no número de ingressantes; de 45,4% para 31,7% no número de matrículas; e de 44,4% para 38,9% no número de concluintes. A área de Farmácia, por sua vez, mantém posição de destaque, com crescimento absoluto dos indicadores, ainda que com leve redução na participação relativa. Esse conjunto de evidências aponta para uma reconfiguração da base de formação, com maior peso para áreas mais diretamente associadas à prática em saúde e à interface com aplicações biomédicas.

Gráfico 3 – Número de cursos, ingressantes, matrículas e concluintes nas áreas do conhecimento selecionadas, ERJ, 2010-2024

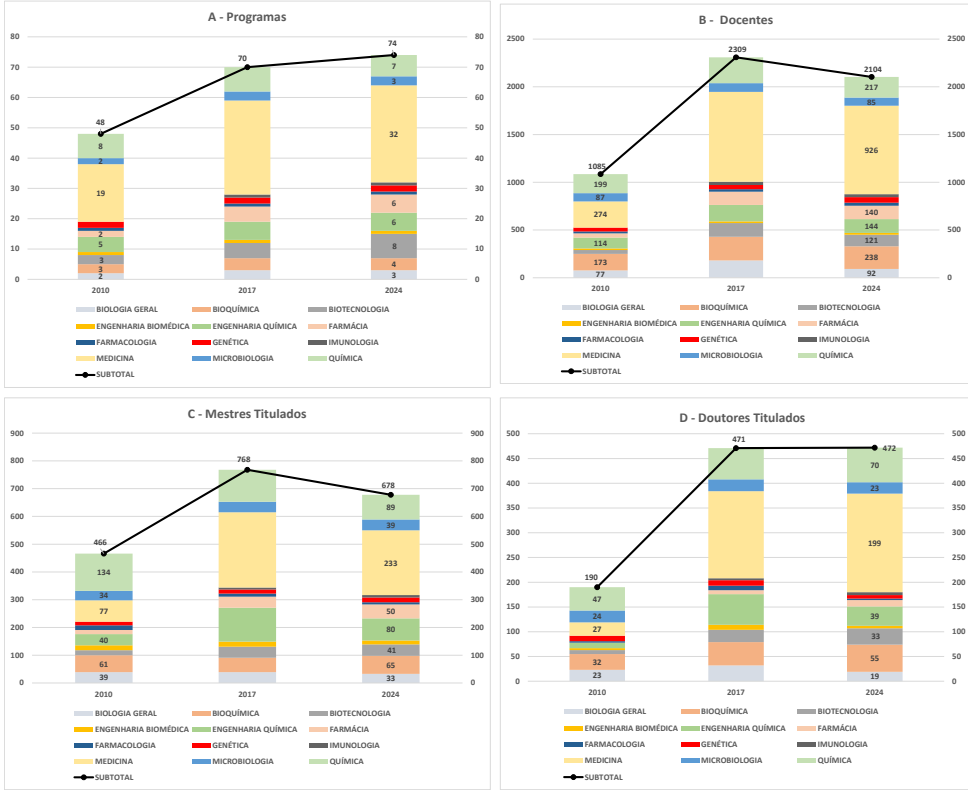


Fonte: Elaboração própria, com base no INEP (2026).

No plano da pós-graduação, a expansão da capacidade científica é ainda mais evidente, de acordo com os dados da CAPES (2026). O número de programas de mestrado e doutorado nas áreas selecionadas cresceu expressivamente no período, passando de 48 em 2010 para 74 em 2024. No entanto, esse crescimento ocorre em um contexto de pequena perda de participação do ERJ no total nacional, que recua de 11,0% para 9,7% no período.

Em termos de composição, destacam-se as áreas de Medicina (43,2% dos programas, 44,0% dos docentes na pós-graduação, 34,4% dos mestres e 42,2% dos doutores titulados em 2024), Química (9,5%, 10,3%, 13,1% e 14,8%, respectivamente, para aqueles indicadores), Biotecnologia (10,8%, 5,8%, 6,0% e 7,0%), Engenharia Química (8,1%, 6,8%, 11,8% e 8,3%), Bioquímica (5,4%, 11,3%, 9,6% e 11,7%) e Farmácia (8,1%, 6,7%, 7,4% e 2,8%), conforme ilustrado no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Distribuição dos programas pelas áreas de conhecimento selecionadas, ERJ, 2010 a 2024

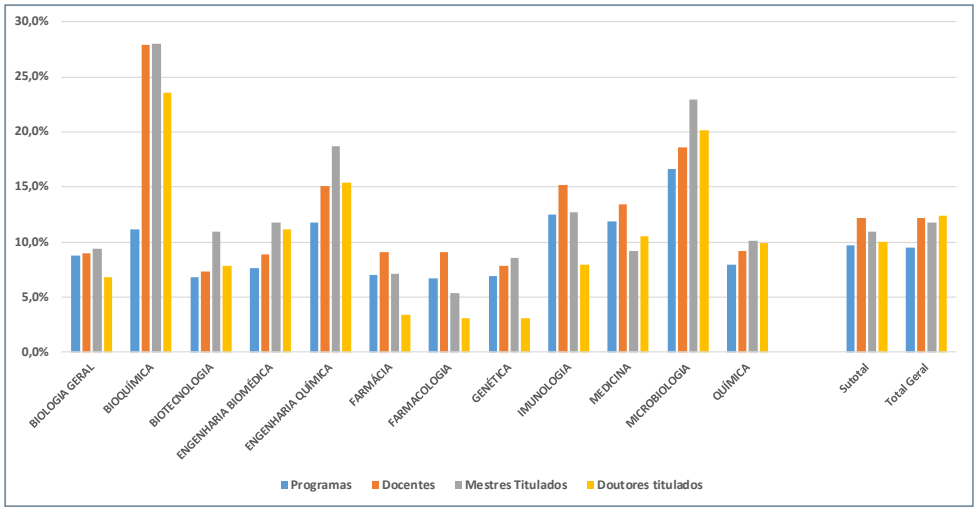


Fonte: Elaboração própria, com base na CAPES (2026).

Já comparando o início (2010) e o final do período considerado (2024), verifica-se que o número de programas aumentou mais nas áreas de Farmácia (200%), Biotecnologia (167%), Medicina (68%), Biologia Geral (50%) e Microbiologia (50,0%). O número de docentes na pós-graduação cresceu mais expressivamente nas áreas de Medicina (238%), Farmácia (218%), Biotecnologia (203%), Farmacologia (60%) e Genética (48%). Já o número de mestres e doutores titulados cresceu mais acentuadamente nas áreas de Farmácia (233%, concentrado no mestrado), Medicina (crescimento de 203% no mestrado e de 637% no doutorado), Biotecnologia (128% no mestrado e 313% no doutorado) e na Engenharia Química (100% no mestrado e 255% no doutorado).

Para o final do período, relativo ao ano de 2024, é possível comparar a distribuição de programas por área para o ERJ em relação ao total do Brasil, considerando os indicadores relativos à infraestrutura da pós-graduação já mencionados – número de programas, docentes e titulados aos níveis de mestrado e doutorado, conforme ilustrado pelo Gráfico 5. A participação do ERJ em relação ao total do Brasil para as áreas selecionadas apresenta-se mais elevada para as áreas de Bioquímica (com 11,1% dos programas, 27,9% dos docentes, 28,0% dos mestres titulados e 23,6% dos doutores titulados), Microbiologia (com, respectivamente, 16,7%, 18,6%, 22,9% e 20,2%), Imunologia (12,5%, 15,2%, 12,7% e 8,0%), Engenharia Química (11,8%, 15,1%, 18,7% e 15,4%) e Medicina (11,0%, 13,4%, 9,2% e 10,5%)

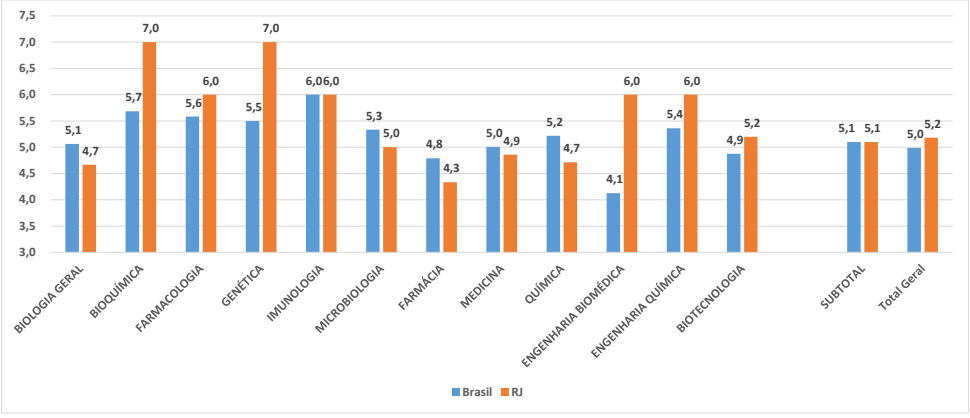
Gráfico 5 – Participação do ERJ em relação ao Brasil, indicadores da pós-graduação (programas, docentes, mestres titulados e doutores titulados), 2024



Fonte: Elaboração própria, com base na CAPES (2026).

Além da quantidade de programas de pós-graduação nas áreas selecionadas, é possível considerar a qualidade deles em termos de produção acadêmica e de outros critérios, avaliada sistematicamente pela CAPES por meio da atribuição de conceitos aos programas. A nota média dos programas nas áreas selecionadas no ERJ foi de 4,91, contra 5,00 no conjunto do país nessas áreas em 2024. Porém, se considerado o conjunto total de áreas avaliadas pela CAPES, a nota média das áreas selecionadas no ERJ (4,91) era superior à média do conjunto de áreas no ERJ (4,83). É possível também comparar as médias das notas de programas de pós-graduação por área no ERJ e no Brasil em 2024, conforme ilustrado no Gráfico 6. Percebe-se que, no estado, as notas médias são mais elevadas nas áreas de Bioquímica, Genética, Farmacologia, Imunologia, Engenharia Biomédica e Engenharia Química. Já o diferencial positivo em relação à média do Brasil é maior nas áreas de Engenharia Biomédica, Genética, Bioquímica, Engenharia Química e Farmacologia.

Gráfico 6 – Média de notas de programas de pós-graduação por área do conhecimento selecionada, Brasil e ERJ, 2024



Fonte: Elaboração própria, com base na CAPES (2026).

Entre os 46 programas de pós-graduação contabilizados nas áreas selecionadas, 16 (aproximadamente 35%) apresentavam nota 6 ou 7. Destes, 10 estavam localizados na UFRJ, três deles na Fiocruz, e os restantes na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal Fluminense (UFF) e Instituto Nacional do Câncer (Inca) (CAPES, 2026).

A análise da infraestrutura de pesquisa, com base nos dados do DP-CNPq, reforça esse padrão. Entre 2010 e 2023, houve crescimento no número de grupos de pesquisa, linhas de pesquisa, pesquisadores e estudantes nas áreas selecionadas.

O Gráfico 7 procura captar essa evolução levando em conta a situação inicial no período considerado (2010), a evolução (acréscimos) ao longo de dois subperíodos – 2010-2016 e 2017-2023 – e a situação final resultante observada em 2023. No ERJ, foram criados 415 grupos de pesquisa, equivalentes a 11,3 % do total do país no período, e 1.351 linhas de pesquisa, equivalentes a 9,8% do total do país no período entre 2010 e 2023. No mesmo período, 2.613 novos pesquisadores e 2.928 novos estudantes foram incorporados aos grupos de pesquisa, equivalentes a 9,5% e a 8,2%, respectivamente, do total do país no período.

Gráfico 7 – Grupos, linhas, pesquisadores e estudantes, por áreas selecionadas e subperíodos, ERJ, 2010-2023

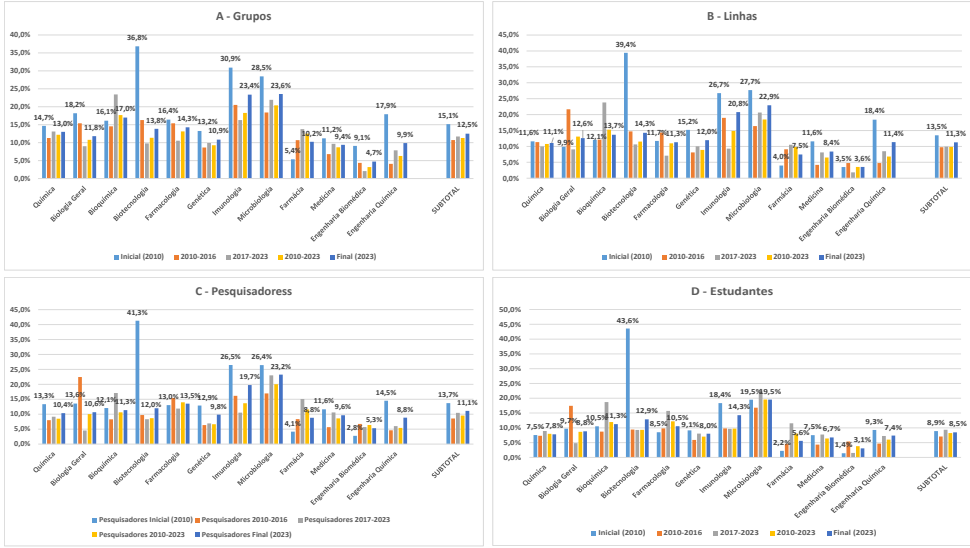
Fonte: Diretório de Grupos de Pesquisa – (CNPq, 2026).

O Gráfico 7 apresenta informações sobre a distribuição das diversas áreas selecionadas no ERJ para as dimensões consideradas – grupos, linhas, pesquisadores e estudantes – no período entre 2010 e 2023. No caso da criação de grupos e

linhas de pesquisa, destaca-se a maior participação das áreas de Química (27,0% e 30,1%, respectivamente), Medicina (21,0% e 17,1%), Microbiologia (9,9% e 9,8%), Farmácia (9,6% e 8,1%) e Bioquímica (7,7% e 7,1%) (Quadrantes A e B). Em termos da incorporação de novos pesquisadores e novos estudantes aos grupos, destaca-se a maior participação das áreas de Medicina (26,4% e 23,0%, respectivamente); Química (20,0% e 22,4%); Microbiologia (11,4% e 11,5%), Farmácia (11,0% e 8,9%) e Bioquímica (4,9% e 6,5%) (Quadrante C e D). Nas quatro dimensões analisadas, as áreas que se destacam são as mesmas, havendo apenas troca de posição entre as duas primeiras, pois a Medicina tem maior participação no que diz respeito ao pessoal que se dedica à pesquisa.

O Gráfico 8 complementa o anterior, apresentando informações sobre a participação do Rio de Janeiro no total do Brasil nas diversas áreas para as dimensões consideradas – grupos, linhas, pesquisadores e estudantes – nos subperíodos considerados. Comparando o ano inicial (2010) com a situação prevalecente em 2023, observa-se uma pequena queda na participação do ERJ em relação ao Brasil: de 15,1% para 12,5% no caso dos grupos; de 13,5% para 11,3% no caso das linhas; de 13,7% para 11,1% no caso dos pesquisadores; de 8,9% para 8,5% no caso dos estudantes.

Gráfico 8 – Participação do ERJ em relação ao Brasil, em termos de grupos, linhas, pesquisadores e estudantes, por áreas selecionadas e subperíodos, 2010-2023



Fonte: Diretório de Grupos de Pesquisa – (CNPq, 2026).

No que tange à participação do ERJ no Brasil nas áreas específicas entre 2010-2023, a Microbiologia obteve a maior participação em todos os indicadores apresentados no Gráfico 8, A área representou 20,4% na criação de grupos, 18,5% na abertura de linhas de pesquisa, 20% na incorporação de novos pesquisadores aos grupos e 19,6% na incorporação de novos estudantes. Porém, foi seguida por diferentes áreas em cada indicador: Imunologia (18,3% dos grupos), Bioquímica (15,3% das linhas), Farmacologia (14,0% dos pesquisadores e 12,2% dos estudantes).

Interessante notar, porém, que entre os subperíodos (2010-2016 e 2017-2023), o crescimento mais significativo de participação no país foi da Bioquímica (+8,9 p.p., +11,7 p.p., +8,8 p.p. e +10 p.p., respectivamente). Enquanto o crescimento da Microbiologia foi modesto (+3,5 p.p., +4,2 p.p., +6,0 p.p e +5,5 p.p., respectivamente). Isso pode representar uma tendência de evolução da pesquisa e ampliação da importância da Bioquímica no ERJ nos próximos anos.

Tabela 2 – Pesquisadores, grupos, linhas de pesquisa e estudantes por instituições em áreas do conhecimento selecionadas, ERJ, 2023

Instituições	Pesquisadores	Grupos	Linhas	Estudantes
Universidade Federal do Rio de Janeiro	1.380	246	818	1.635
Fundação Oswaldo Cruz	1.278	95	536	768
Universidade Federal Fluminense	651	131	388	799
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	464	57	215	472
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	207	27	120	204
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	171	18	77	184
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	143	22	130	147
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	65	7	23	31
Universidade de Vassouras	64	10	29	135
Universidade Iguaçu	58	4	22	176
Laboratório Nacional de Computação Cientifica	53	1	8	8
Universidade Salgado de Oliveira	52	3	17	-
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	44	5	15	64

Instituições	Pesquisadores	Grupos	Linhas	Estudantes
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro	39	5	22	43
Instituto Oncoclínicas de Ensino, Pesquisa e Educação Médica Continuada	36	9	11	1
Instituto Militar de Engenharia	30	3	14	20
Instituto Nacional de Tecnologia	30	1	16	23
Centro Universitário da Zona Oeste	23	4	8	33
Instituto Federal Fluminense	22	2	17	22
Instituto Nacional da Propriedade Industrial	21	2	4	17
Centro de Tecnologia Mineral	19	2	10	1
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia	14	2	5	9
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia	10	1	3	5
Universidade Estácio de Sa	10	2	4	49
Instituto Nacional de Câncer	8	1	5	6
Universidade Veiga de Almeida	8	2	2	-
Instituto Vital Brazil	6	1	1	1
Universidade do Grande Rio	6	2	7	11
Centro Educacional Nossa Senhora Auxiliadora	5	1	1	5
Colégio Pedro II	5	2	4	-
Comissão Nacional de Energia Nuclear	3	1	2	2
Claretiano – Faculdade	2	1	1	3
Total geral	4.927	670	2.535	4.874

Fonte: Elaboração própria, com base no Diretório de Grupos de Pesquisa – CNPq (2026).

Ainda no tocante à infraestrutura de pesquisa, a Tabela 2 apresenta a distribuição por instituição de pesquisadores, grupos, linhas de pesquisa e estudantes em 2023 nas áreas selecionadas, com base em informações extraídas do DP-CNPq. Também nesse caso, as mesmas quatro instituições eram responsáveis por 76,6% dos pesquisadores, 79,0% dos grupos, 77,2% das linhas de pesquisa e 75,4% dos estudantes vinculados àqueles grupos. A UFRJ com 28,0% dos pesquisadores, 36,7% dos grupos, 32,3% das linhas de pesquisa e 33,5% dos estudantes vinculados àqueles grupos. A Fiocruz com 25,9% dos pesquisadores, 14,2% dos

grupos, 21,1% das linhas de pesquisa, 15,8% dos estudantes vinculados àqueles grupos. A UFF com 13,2% dos pesquisadores, 19,6% dos grupos, 15,3% das linhas de pesquisa, 16,4% dos estudantes vinculados àqueles grupos. E a UERJ com 9,4% dos pesquisadores, 8,5% dos grupos, 8,5% das linhas de pesquisa, 9,7% dos estudantes vinculados àqueles grupos. As demais instituições com atividades de pesquisa nas áreas selecionadas são apresentadas na Tabela 2.

Em síntese, a dinâmica científico-tecnológica do ERJ caracteriza-se por um crescimento em termos absolutos da base de conhecimento, da formação de recursos humanos e da infraestrutura de pesquisa, acompanhado, contudo, de perda relativa de participação no contexto nacional e de elevada concentração institucional. Esse padrão revela a presença de capacidades científicas robustas, mas também sugere desafios relacionados à sua difusão territorial e, sobretudo, à sua articulação com a base produtiva, aspecto central para a compreensão das limitações do sistema farmacêutico de inovação no ERJ.

A expansão da base científica e tecnológica, dissociada do dinamismo produtivo regional, sugere um processo de fortalecimento relativamente autônomo do subsistema de geração de conhecimento. Embora esse movimento preserve capacidades estratégicas no ERJ, ele também evidencia limites crescentes na articulação entre ciência, produção e inovação, fundamentais para a consolidação de trajetórias sistêmicas de desenvolvimento.

4. Discussão

Os resultados apresentados na seção anterior evidenciam um descompasso estrutural no sistema farmacêutico de inovação do ERJ e um subaproveitamento das vantagens regionais de um processo de aprendizado coletivo (Suzigan *et al.* 2006). Enquanto a base produtiva do setor apresenta retração significativa, com perda de participação relativa no cenário nacional e redução da capacidade industrial instalada, a dimensão científica e tecnológica mostra expansão em termos absolutos, ainda que acompanhada de perda relativa e de forte concentração institucional. Esse padrão sugere que o principal desafio do sistema reside no descompasso entre a dinâmica produtiva e inovativa e a dinâmica científica e tecnológica, seja pela ausência de articulação – característica do sistema de inovação brasileiro, seja pelas trajetórias opostas que os segmentos estão seguindo no ERJ.

Esse tipo de desarticulação é consistente com a literatura sobre sistemas de inovação, que enfatiza o papel central das interações entre atores, da coordenação

institucional e da capacidade de transformar conhecimento em inovação (Cooke; Uranga; Etxebarria, 1997; Lundvall, 2010; Malerba, 2005). Nesse sentido, o caso do ERJ não pode ser interpretado como um problema de ausência de ativos científicos ou tecnológicos, mas como uma falha sistêmica na articulação entre os subsistemas de geração, difusão e aplicação do conhecimento. Trata-se, portanto, menos de uma limitação de estoque de capacidades e mais de uma fragilidade nos fluxos que conectam ciência, tecnologia, produção e inovação. No entanto, a persistência dessa desarticulação pode comprometer, no longo prazo, a própria sustentabilidade da dinâmica científico-tecnológica regional.

A explicação desse descompasso envolve múltiplos fatores estruturais. Em primeiro lugar, destacam-se o processo de desindustrialização e a perda de complexidade produtiva observados no estado desde a década de 1990, associados à especialização crescente em atividades ligadas ao petróleo e gás (Hasenclever; Paranhos; Torres, 2012; Sobral, 2017). Esse movimento contribuiu para a fragilização da indústria de transformação, incluindo o setor farmacêutico, reduzindo sua capacidade de gerar encadeamentos produtivos e de absorver conhecimento científico. Em segundo lugar, observa-se a ausência de uma política industrial estadual consistente e de longo prazo voltada ao desenvolvimento do complexo da saúde, especialmente quando comparada às estratégias adotadas por outros estados brasileiros, como São Paulo, Minas Gerais e Goiás, que implementaram políticas agressivas de atração e apoio a *clusters* de saúde e biociências, com incentivos fiscais, parques tecnológicos e fundos de investimento (Gomes; Paranhos; Hasenclever, 2017; Paranhos; França; Mercadante, 2018). Em terceiro lugar, identifica-se uma persistente fragilidade na articulação entre ciência e indústria, que limita a transformação das capacidades científicas em inovação produtiva, característica do sistema de inovação brasileiro (Alves; Vargas; Britto, 2018; Paranhos *et al*., 2019; Paranhos; Hasenclever; Perin, 2018). A análise está baseada em dados provenientes de diversos estudos, complementadospor informações do Diretório Nacional dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq.

Nesse contexto, o ERJ apresenta uma configuração singular no cenário brasileiro. Diferentemente de outras regiões cuja dinâmica de inovação é fortemente ancorada na base industrial privada, o sistema fluminense caracteriza-se por uma elevada densidade de instituições públicas de produção em saúde, como laboratórios públicos oficiais, tanto relacionado à esfera estadual – Instituto Vital Brazil –, quanto os relacionados à esfera federal, como Farmanguinhos e Biomanguinhos (Fiocruz), Laboratório da Marinha, do Exército e da Aeronáutica. Além disso, o ERJ concentra também um dos maiores conjuntos nacionais

de infraestrutura de conhecimento em saúde, incluindo universidades federais e estaduais, como UFRJ, UFF e UERJ, e institutos de pesquisa e hospitais de referência, como Fiocruz, Inca, entre outros.

Uma análise dessas potencialidades à luz do CEIS permite aprofundar essa interpretação. O ERJ apresenta uma configuração relativamente equilibrada nos subsistemas de geração de conhecimento (universidades e institutos de pesquisa) e de prestação de serviços de saúde (especialmente no âmbito do SUS), mas apresenta fragilidades significativas no subsistema produtivo, particularmente na base química e biotecnológica, vista a baixa capacidade produtiva e inovativa dos laboratórios públicos oficiais (Chaves *et al*., 2018; Osório *et al*., 2022), em conjunto com a fragilidade estrutural e a perda de participação relativa em relação ao país no segmento privado. Também se observa a perda de grandes unidades produtivas (Colucci, 2019), pois o Rio de Janeiro já sediou grandes plantas de multinacionais que foram desativadas ou drasticamente reduzidas. A maioria dos grandes investimentos em novas plantas farmacêuticas e biotecnológicas nas últimas duas décadas foi direcionada a outros polos: a região de São Paulo/Campinas, em Goiás (Anápolis), em Minas Gerais e no Nordeste (com incentivos fiscais em Pernambuco, Bahia e Ceará). Essa assimetria compromete a capacidade do sistema de inovação farmacêutico do ERJ de gerar valor econômico a partir das competências científicas existentes. O ERJ apresenta forte capacidade de geração de conhecimento científico; produção relevante de recursos humanos altamente qualificados; que pode ter inserção direta na prestação de serviços ao SUS, especialmente nos níveis de média e alta complexidade; presença crescente de *startups*, *healthtechs* e iniciativas em saúde digital, integradas ao subsistema informacional e de conectividade.

Outro elemento para a compreensão das limitações do sistema farmacêutico de inovação do ERJ refere-se à fragmentação das políticas públicas. Embora existam instrumentos relevantes nos níveis federal, estadual e municipal, observa-se baixa coordenação entre essas iniciativas. No plano da esfera federal, é importante atrelar a evolução desse ecossistema à estratégia nacional do CEIS, à criação das Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDPs) e ao atendimento de encomendas tecnológicas por empresas locais, mobilizando linhas de financiamento do Ministério da Saúde, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e com o apoio da Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa) (Paranhos *et al*., 2021). Na esfera estadual, apesar da limitação e da instabilidade dos recursos, a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) destaca-se como

principal instrumento de fomento, que pode ser mobilizada, em conjunto com recursos federais, para o financiamento de programas estaduais de inovação em saúde e para o apoio a parques tecnológicos e incubadoras, a partir de articulações com as Secretaria Estaduais de Saúde e de Ciência, Tecnologia e Inovação. Na esfera municipal, especialmente no município do Rio de Janeiro, destaca-se a possibilidade de uso da rede descentralizada do SUS municipal como laboratório para o desenvolvimento de soluções inovativas, articulada a centros de vigilância e de inteligência epidemiológica. No entanto, a ausência de articulação entre essas esferas reduz a efetividade das políticas e limita sua capacidade de promover transformações estruturais no sistema.

Em síntese, o sistema farmacêutico de inovação do ERJ caracteriza-se pela coexistência de capacidades científicas robustas e de falhas persistentes na articulação com a base produtiva. A superação desse descompasso exige não apenas o fortalecimento isolado dos ativos existentes, mas, sobretudo, o desenvolvimento de mecanismos de coordenação capazes de integrar os diferentes subsistemas do CEIS. Isso implica a formulação de políticas de longo prazo que articulem o desenvolvimento industrial, a inovação e o sistema de saúde, promovendo a conexão entre universidades, institutos de pesquisa, empresas e o Estado. Mais do que ampliar capacidades, trata-se de criar condições para que elas sejam efetivamente mobilizadas em direção à inovação, à produção e ao desenvolvimento regional.

5. Considerações finais

Neste Capítulo, analisou-se a configuração e a dinâmica do sistema farmacêutico de inovação no ERJ entre 2010 e 2024, bem como discutir implicações de política para seu desenvolvimento. Os resultados evidenciam uma trajetória de descompasso entre as dimensões científico-tecnológica e produtiva no estado: enquanto a infraestrutura de conhecimento apresentou expansão em termos de formação de recursos humanos, programas de pós-graduação, grupos de pesquisa e capacidades científicas, a base produtiva farmacêutica registrou retração estrutural, perda de participação relativa no cenário nacional e redução da capacidade industrial instalada.

Esse resultado relaciona-se mais fortemente com as fragilidades do SRI do ERJ do que com a dinâmica do SSI farmacêutico brasileiro. Como demonstrado, o SRI fluminense caracteriza-se pela coexistência de ativos robustos e falhas sistêmicas persistentes, em que o principal entrave não é escassez de conhecimento, mas a dificuldade de articular esse recurso a uma base produtiva diversificada,

inovadora e territorialmente integrada. Nesse contexto, a renovação do SRI estadual depende de maior coordenação institucional, diversificação relacionada e políticas capazes de conectar a infraestrutura científica, as capacidades produtivas e os desafios estratégicos de desenvolvimento. O argumento central do capítulo é que o setor farmacêutico e o CEIS podem ser caminhos estratégicos para essa retomada, visto que o estado mantém uma das mais robustas infraestruturas científicas e tecnológicas em saúde do país, concentrando universidades, institutos de pesquisa, hospitais de referência e laboratórios públicos.

Um exemplo recente desse potencial foi o crescimento da produção física farmacêutica, particularmente associado à mobilização de capacidades públicas durante e após a pandemia de Covid-19. Isso demonstra que o ERJ ainda preserva competências produtivas estratégicas capazes de serem ativadas em contextos específicos. Além disso, a forte presença de instituições públicas vinculadas ao CEIS, aliada à densidade científica existente no ERJ, cria condições favoráveis a estratégias de diversificação produtiva nas áreas de saúde, biotecnologia e inovação farmacêutica.

Espera-se que a análise contribua para subsidiar o debate de políticas públicas que aproveitem o potencial do sistema farmacêutico de inovação do ERJ para potencializar o desenvolvimento do estado. Entendendo-se que a consolidação de um sistema farmacêutico de inovação mais dinâmico no ERJ dependerá da capacidade de reconectar ciência, produção e desenvolvimento em uma trajetória de transformação estrutural orientada pelas necessidades econômicas e sociais do estado.

Referências

ALVES, N. G.; VARGAS, M. A.; BRITTO, J. N. P. Interações universidade-empresa: um estudo exploratório sobre as empresas de biotecnologia em saúde. *Revista Econômica*, v. 20, n. 1, 3 dez. 2018.

ASHEIM, B. T.; COENEN, L. Knowledge Bases and Regional Innovation Systems: Comparing Nordic Clusters. *Research Policy*, *Regionalization of Innovation Policy*, v. 34, n. 8, p. 1.173-1.190, 1 Oct. 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). *Relação Anual de Informações Sociais*. Base de dados. Disponível em: ‹https://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf›. Acesso em: 22 jan. 2026.

BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectoral Innovation Systems Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics and Spatial Boundaries. *In*: ALFONSO, G.; MALERBA, F. (Ed.). *The Organisation of Economic Innovation in Europe*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1999. p. 88-102.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUPERIOR Dados Abertos. Base de dados. Disponível em: ‹https://dadosabertos.capes.gov.br/›. Acesso em: 24 fev. 2026.

CHAVES, G. C.; AZEREDO, T.; VASCONCELOS, D.; MENDOZA-RUIZ, A.; SCOPEL, C.; OLIVEIRA, M. A.; HASENCLEVER, L. *Produção pública de medicamentos no Brasil*: capacitação tecnológica e acesso a medicamentos. Rio de Janeiro: E-Papers, 2018.

CNPQ – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil* – Plataforma Lattes. Base de dados. Disponível em: ‹https://lattes.cnpq.br/web/dgp›. Acesso em: 24 fev. 2026.

COLUCCI, C. Saída de fábricas do Brasil preocupa setor farmacêutico. *Folha de S.Paul*o, 29 abr. 2019.

COOKE, P. Introduction: Origins of the Concept. *In*: BRACZYK, H.-J.; COOKE, P.; HEIDENREICH, M. (Org.). *Regional Innovation Systems*: The Role of Governances in a Globalized World. London: UCL Press, 1998.

COOKE, P.; URANGA, M.; ETXEBARRIA, G. Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimensions. *Research Policy*, v. 26, n. 4, p. 475-491, 1 Dec. 1997.

FREEMAN, C. The National System of Innovation in Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.GOMES, E.; PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L. Clusters e inovação: estudo de caso de duas aglomerações farmacêuticas. *In*: HASENCLEVER, L.; PARANHOS, J. CHAVES, G.; OLIVEIRA, M. A. (Org.). *Vulnerabilidades das políticas industrial e tecnológica de saúde brasileiras na produção local e na assistência farmacêutica*. Rio de Janeiro, Brasil: E-Papers, 2017. v. 2, p. 100-120.

HASENCLEVER, L.; PARANHOS, J.; MIRANDA, C.; MANHAES, E.; GLIGO, N.; PARES, W.; PLOTTIER, C. El sector farmacéutico brasileño: oportunidades para la integración con América Latina. *In*: *Industria farmacéutica y sistemas de salud en la Argentina, el Brasil, Chile, México y el Uruguay*: estructura, desempeño y políticas. Documentos de Proyectos. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

HASENCLEVER, L.; PARANHOS, J.; TORRES, R. Desempenho econômico do Rio de Janeiro: trajetórias passadas e perspectivas futuras. *Dados – Revista de Ciências Sociais*, v. 55, n. 3, p. 681-711, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *PIA Empresa*. Base de dados. Disponível em: ‹https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pia-empresa/quadros/brasil/2023›. Acesso em: 22 jan. 2026.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS. *Censo da Educação Superior*. Base de dados. Disponível em: ‹https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/censo-da-educacao-superior›. Acesso em: 22 fev. 2026.

LUNDVALL, B. Å.; BJORN, J.; ANDERSEN, E. S.; DALUM, B. National Systems of Production, Innovation and competence building. *Research Policy*, *Innovation Systems*, v. 31, n. 2, p. 213-231, 1 Feb. 2002.

LUNDVALL, B. Å. *National Systems of Innovation*: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. [S.l.]: Anthem Press, 2010.

MALERBA, F. Sectoral Systems of Innovation: A Framework for Linking Innovation to the Knowledge Base, Structure and Dynamics of Sectors. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 14, n. 1-2, p. 63-82, 2005.

MARCELLINO, I. S. A anomia não é a resposta: por uma mudança de perspectiva para o Rio. *Jornal dos Economistas*, Órgão Oficial do Corecon-RJ e Sindecon-RJ. n. 371, p. 10-11, 2020.

OSÓRIO, M.; REGO, H.; VERSIANI, M.; ARANTES, L. Complexo econômico-industrial da saúde fluminense e contribuições para o desenvolvimento regional. *Cadernos do Desenvolvimento*, v. 17, n. 32, p. 215-247, 2022.

OSÓRIO, M.; VERSIANI, M. H. O círculo vicioso do Rio de Janeiro: o que fazer? *Jornal dos Economistas*, Órgão Oficial do Corecon-RJ e Sindecon-RJ. n. 371, p. 3-4, 2020.

PALMEIRA FILHO, P. L.; PIERONI, J. P.; ANTUNES, A.; MARTINS, J. V. O desafio do financiamento à inovação farmacêutica no Brasil: a experiência do BNDES Profarma. *Revista do BNDES*, v. 37, p. 67-90, 2012.

PARANHOS, J.; PERIN, F. S.; MERCADANTE, E.; SOARES, C. Industry-University Interaction Strategies of Large Brazilian Pharmaceutical Companies. *Management Research*: *Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, v. 17, n. 4, p. 494-509, 1 Jan. 2019.

PARANHOS, J.; PERIN, F. S.; VAZ-CANOSA, M.; FALCÃO, D.; HASENCLEVER, L. O financiamento à inovação para a indústria farmacêutica brasileira: estudo de caso dos programas da FINEP e BNDES no atendimento às prioridades de saúde. *Revista Econômica*, v. 23, n. 1, 2021.

PARANHOS, J.; FRANÇA, C.; MERCADANTE, E. Sistemas regionais de inovação no setor farmacêutico brasileiro: estudo comparativo. *Cadernos do Desenvolvimento Fluminense*, n. 14/15, p. 100-118, 2018.

PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L.; PERIN, F. S. The Brazilian Pharmaceutical Industry: Actors, Institutions, and Policies. *Journal of Law, Medicine & Ethics*, v. 51, n. S1, p. 126-135, Sept. 2023.

PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L.; PERIN, F. S. Abordagens teóricas sobre o relacionamento entre empresas e universidades e o cenário brasileiro. *Revista Econômica*, v. 20, n. 1, 3 dez. 2018.

PENNA, C. C. R.; SANTOS, G. O. S.; PEREIRA, M. V. G. O papel das agências de inovação e empreendedorismo na formulação de políticas de inovação orientadas a missões: a experiência da Diretoria de Tecnologia da FAPERJ. *Revista de Administração, Sociedade e Inovação*, v. 7, n. 2, p. 121-140, 1 maio 2021.

PERIN, F. S.; PARANHOS, J. Policies to Support the Internationalisation of Latecomer Science-Based Firms: the Experience of Large Brazilian Pharmaceutical Companies. *Multinational Business Review*, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 1 Jan. 2023.

RADAELLI, V. *Trajetórias inovativas do setor farmacêutico no Brasil*: tendências recentes e desafios futuros. PhD Thesis - Campinas, Brazil: University of Campinas (Unicamp), 2012.

REIS, C.; PIERONI, J. P. Perspectivas para o desenvolvimento da cadeia farmacêutica brasileira diante do enfrentamento da Covid-19. *BNDES Setorial*, BNDES Setorial. v. 27, n. 53, p. 83-130, 2021.

ROSENBERG, V. Z.; ANTUNES, A. M. S. Transferência de tecnologia para vacina contra Covid-19 no Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos), Fundação Oswaldo Cruz. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 40, p. e00120023, 2024.

SANTOS, G. *Caminhos para a construção de uma nova estratégia de desenvolvimento*: uma abordagem evolucionária do sistema regional de inovação do Estado do Rio de Janeiro. Doutorado - Rio de Janeiro, Brasil: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 5 jun. 2020a.

SANTOS, G. O. A relação entre incubadoras de empresas e as regiões em que se localizam no estado do Rio de Janeiro: uma comparação entre metrópole e interior. *International Journal of Innovation*, v. 8, n. 1, p. 101-120, 23 jan. 2020b.

SANTOS, G.; LA ROVERE, R. Caracterização dos principais ativos do sistema regional de inovação fluminense e desafios para uma agenda de desenvolvimento pós-Covid. *Cadernos do Desenvolvimento Fluminense*. Dossiê retomada econômica pós-pandemia, n. 19, p. 181-212, 2020.

SOBRAL, B. L. B. A evidência da estrutura produtiva oca: o estado do Rio de Janeiro como um dos epicentros da desindustrialização nacional. *In*: MONTEIRO NETO, A.; CASTRO, C. N.; BRANDÃO, C. A. (Org.). *Desenvolvimento regional no Brasil* : políticas, estratégias e perspectivas. Rio de Janeiro: IPEA, 2017. p. 397-428.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. K. Inovação e conhecimento: indicadores regionalizados e aplicação a São Paulo. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 323-356, maio/ago. 2006.

VASCONCELLOS, B.; LA ROVERE, R.; PEREIRA, R.; SANTOS, G. A Complexidade Econômica como caminho de diversificação para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro: implicações para o complexo industrial da saúde. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO. V., *Anais* [...]. Belo Horizonte: FACE-UFMG, 1 maio 2021.

CAPÍTULO

28

Sistema Regional de Inovação no estado de São Paulo: primazia declinante e liderança persistente

Renato de Castro Garcia
Marcelo Pinho
Emerson Gomes dos Santos
Suelene Mascarini

1. Introdução

A noção de que o desenvolvimento histórico brasileiro gerou uma federação assimétrica em nosso país não é estranha aos cientistas sociais em geral e aos economistas em particular, embora geralmente ela não seja formulada explicitamente como no campo do Direito (Ramos, 1998). Com 31,1% da renda interna, a preponderância econômica do estado de São Paulo já se manifestava claramente em 1939, ano das primeiras estatísticas macroeconômicas desagregadas regionalmente no país (IBGE, 1970), e continuou a crescer até 1975, quando a parcela paulista do Produto Interno Bruto (PIB) atingiu o pico de 40,1%. Desde então, uma tendência progressiva à queda tem predominado, mas a participação do estado no PIB nacional ainda se situava em 2023 em robustos 31,5%, bem acima dos 21% da população.

Nos debates sobre ciência, tecnologia e inovação, a apreciação sobre a singularidade paulista se assenta em aspectos notórios como a localização no estado de muitas das melhores universidades e institutos de pesquisa do país, a concentração de várias das atividades econômicas mais sofisticadas e intensivas em tecnologia e o suporte político-institucional propiciado por regras sólidas e estáveis ao financiamento das universidades estaduais e da sua fundação de apoio à pesquisa. Apesar disso, a literatura não apresenta desde o completíssimo volume "Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo", publicado

em 2010 pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo Fapesp, nenhum levantamento abrangente sobre os principais elementos que caracterizam o sistema de inovação no estado. Embora esse volume tenha incluído também análises detalhadas de cada componente, não promoveu um exame do seu conjunto, de tal maneira que a análise ampla mais recente talvez seja a formulada por Pacheco e Cruz (2005).

O propósito deste capítulo é justamente suprir essa dupla lacuna, apresentando uma sistematização atualizada, mas não exaustiva, dos dados sobre o sistema de inovação em São Paulo e empregando-os para embasar uma análise da evolução recente e do estado atual desse sistema. Importa particularmente avaliar se, à luz das transformações econômicas e institucionais ocorridas ao longo deste século caracterizado por marcante desindustrialização tanto no estado quanto no Brasil, avanços na construção em escala nacional de um arcabouço de políticas públicas e estruturas de promoção da inovação – e igualmente pela instabilidade na sua mobilização – e mudanças estruturais que aprofundaram os processos de financeirização e digitalização da economia mundial, o lugar comum sobre a especificidade paulista continua a ser válido. Procura-se adicionalmente, sempre que os dados permitem, abordar a distribuição dentro do estado dos recursos do seu sistema de inovação.

Para tanto, este capítulo se divide em seis seções, além desta introdução. Primeiramente, resenha-se a evolução de indicadores básicos sobre a mudança da estrutura produtiva da economia paulista no século XXI. Em seguida, aborda-se o componente mais caracteristicamente científico do sistema de inovação. Na sequência, persegue-se o mesmo objetivo para os componentes empresariais do sistema. A interação entre esses dois componentes é tratada nos dois tópicos subsequentes, primeiramente por meio da análise de dados sobre os grupos de pesquisa que interagem com empresas e, depois, por meio de dois estudos de caso ilustrativos. Por fim, apresentam-se as conclusões da pesquisa.

2. A primazia declinante de São Paulo na economia brasileira

A estrutura da economia paulista tem passado por transformações ao longo do primeiro quarto do século XXI. O processo de desindustrialização que tem afetado o Brasil foi muito mais intenso na Região Metropolitana de São Paulo (RM), que ao longo do século passado foi recorrentemente vista como a locomotiva do país e do seu processo de industrialização. Com efeito, a participação do estado no Valor da Transformação Industrial (VTI) gerado no Brasil reduziu-se em pelo menos um quinto entre 2003 e 2021.

A rigor, a perda da participação do estado de São Paulo no conjunto da indústria de transformação brasileira não teve início neste século. O Gráfico 1 mostra que apenas prosseguiu um movimento iniciado já na década de 1970 e que a literatura de economia regional caracterizou como "desconcentração concentrada" da atividade industrial (Diniz, 1995; Mioto *et al*., 2021). Em 1970, a participação do estado de São Paulo no VTI nacional atingiu pico histórico de 58,1% (Diniz, 1995). Meio século depois, em 2021, essa proporção se reduzira para 34,8% (Novais *et al*., 2024). Muito mais expressiva, contudo, foi a queda da participação da RM de São Paulo, que no mesmo período recuou de 43,8% para 9,9%. Ao mesmo tempo, portanto, em que ao longo dessas cinco décadas a parcela "paulistana" na indústria brasileira caiu 34 pontos percentuais, a do restante do estado aumentou 11 pontos percentuais. Note-se, contudo, que a participação do "interior", que se expandia no final do século passado, está estagnada desde o início deste século (Gráfico 1).

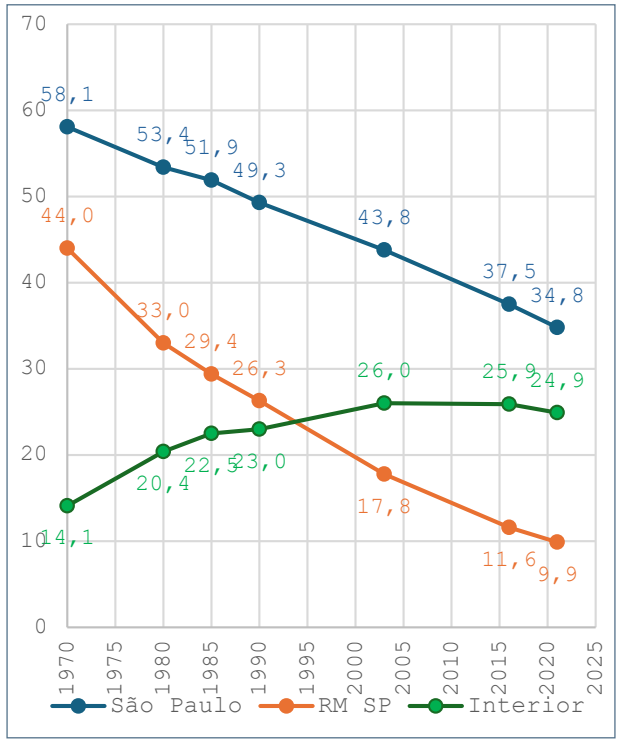
Detalhando-se geograficamente a evolução num período mais recente (2003-2021), Novais *et al.* (2024) demonstram que perderam importância relativa as regiões de São José dos Campos, da Baixada Santista e, sobretudo, a Região Metropolitana São Paulo, abrangendo nesse caso tanto o município da capital quanto a região do Grande ABC. O Grande ABC está inserido a sudeste da RM e é composto por sete municípios: Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra. Ainda que tenha crescido a participação no VTI de 12 das 13 outras regiões administrativas que compõem o estado, a principal contrapartida do retrocesso daquelas regiões foi a vigorosa expansão do peso das regiões de Sorocaba e, principalmente, Campinas, que a partir de 2017 assumiu a liderança do *ranking* estadual desse indicador (Novais *et al*., 2014, p, 10). Os dados revelam também que, excetuando-se as regiões que compõem a chamada Macrometrópole Paulista – além da RM de São Paulo, as regiões de Campinas, São José dos Campos, Sorocaba e Baixada Santista –, a indústria de transformação no restante do estado segue fortemente concentrada em dois setores de processamento agroindustrial: a indústria alimentícia e a produtora de biocombustíveis.

Embora mais acentuada no caso da manufatura, a redução da participação do estado de São Paulo na economia nacional foi generalizada (Gráfico 2). Entre 2003 e 2022, no conjunto da economia a queda foi de 3,4 pontos percentuais. Na agropecuária, a parcela paulista caiu pela metade, o que se explica pelo contraste entre o dinamismo das áreas da fronteira agrícola e o quadro de estagnação, em especial a partir da década de 2010, do principal cultivo do estado: a cana-de-açúcar. Entre as atividades industriais, além da evolução já traçada da manufatura, Novais *et al.* (2024) apontam que tampouco na construção civil e em serviços industriais de utilidade pública os polos de maior dinamismo no

Brasil neste século estiveram localizados em São Paulo. A exceção é a indústria extrativa, que galgou importância no estado a partir da descoberta das reservas do pré-sal na Bacia de Santos. Contudo, a reduzida importância inicial desse segmento na economia paulista limitou o impacto dessa expansão, por mais que tenha sido muito acelerada (média anual de 11,4% ao ano de 2003 a 2022).

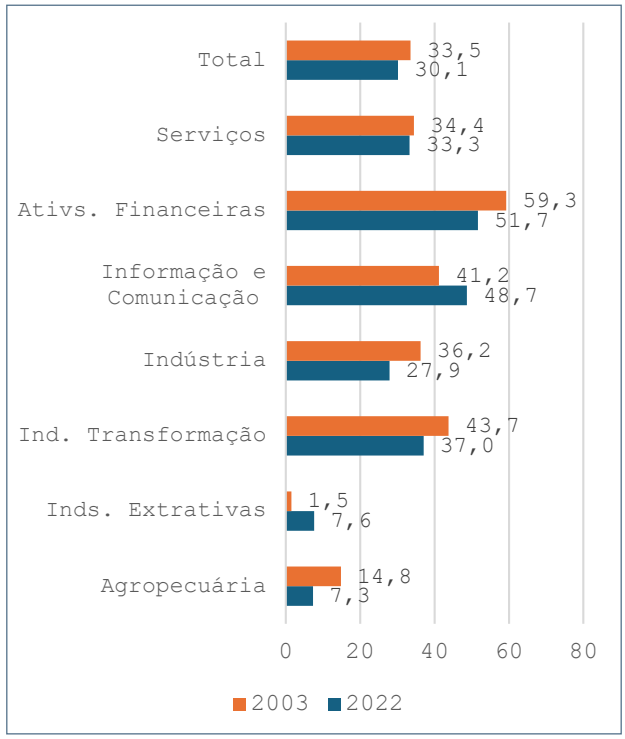
O Gráfico 2 aponta recuo muito menos expressivo da participação paulista no ramo de serviços, de 34,4% em 2003 para 33,3% em 2022. Na maioria dos setores que o integram – comércio, transporte e armazenagem, atividades imobiliárias, serviços públicos e outros serviços – as variações também foram modestas. No entanto, em dois setores de maior sofisticação tecnológica e produtos de maior valor agregado, a dinâmica foi distinta. Nas atividades financeiras, a queda da participação do estado foi importante (7,6 pontos percentuais), mas não modificou a condição amplamente majoritária de São Paulo no conjunto do país (51,7% do valor adicionado na atividade em 2022). Por outro lado, em serviços de informação e comunicação a ampla liderança do estado foi reforçada.

Gráfico 1 – Participação de São Paulo, da RM de São Paulo e do interior do estado no VTI do Brasil (1970-2021) – em %



Fonte: Diniz (1995, p. 10-11); Mioto *et al.* (2021, p. 452); Novais *et al.* (2024, p. 9-10).

Gráfico 2 – Participação do estado de São Paulo no VAB do Brasil por ramos e setores de atividade (2003 e 2022) – em %



Fonte: IBGE, [s. d.].

O comando que o estado e, dentro dele, a RM de São Paulo exercem na prestação de serviços mais sofisticados e intensivos em conhecimento é, como propõem, entre outros, Diniz e Mendes (2021) e Mioto *et al.* (2021), importante contraponto ao processo de desindustrialização que vem afetando particularmente a capital e seu entorno imediato. Na perspectiva do estudo conduzido neste capítulo, é também muito relevante a apreciação de que, apesar da redução na sua importância relativa, o estado de São Paulo continua não apenas a liderar folgadamente a produção fabril do país,[1] mas também a nuclear seus setores mais tecnologicamente sofisticados e, em especial, a produção de bens de capital.

1. Segundo os dados mais recentes sobre o VTI, São Paulo ainda tem produção na indústria de transformação três vezes maior do que Minas Gerais, o segundo estado no *ranking* desse indicador.

3. Instituições de ciência e tecnologia: o componente da ciência

A base científica e sua articulação com o setor produtivo são componentes centrais dos sistemas de inovação. O avanço tecnológico moderno depende crescentemente da interação entre conhecimento científico, capacidades produtivas e aprendizado empresarial (Nelson, 2006). As atividades científicas estão, portanto, cada vez mais imbricadas com as atividades inovativas das empresas, seja pela formação de recursos humanos qualificados, seja pela pesquisa aplicada, pela cooperação universidade-empresa e pela geração de conhecimento tecnológico formalmente protegido, como sugerido na seção sobre patentes (3.3). Esta seção examina o componente científico do sistema paulista de inovação, apresentando breve caracterização das instituições de ensino superior (IES), com ênfase em sua contribuição para a formação de capital humano. A análise dos grupos de pesquisa que interagem com o setor produtivo, elemento importante do sistema de inovação do estado, será feita mais adiante, na quarta seção deste capítulo.

O estado de São Paulo ocupa posição central no sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação, destacando-se tanto pela quantidade de IES quanto pela concentração de recursos humanos qualificados. Essa centralidade é relevante porque as instituições de ensino superior desempenham papel decisivo na formação de capital humano, na produção científica e na constituição de capacidades que alimentam os processos de inovação. Embora nem todas as instituições tenham a mesma missão ou a mesma intensidade em pesquisa, a distribuição das IES, dos cursos, dos docentes e dos docentes doutores ajuda a caracterizar a base científica do sistema paulista de inovação.

Os dados do Censo da Educação Superior indicam que São Paulo concentra parcela expressiva das IES do país (Tabela 1). Em 2019, o estado respondia por 23,4% dessas instituições brasileiras; em 2024, essa participação recuou ligeiramente para 22,6%. No caso dos cursos superiores, a participação paulista aumentou levemente, passando de 20,5% em 2019 para 21,3% em 2024. Essa evolução sugere que, mesmo com pequena redução no número de instituições, a oferta de cursos no estado nos últimos anos manteve sua importância relativa no conjunto nacional.

Tabela 1 – IES, cursos, docentes e docentes com doutorado em São Paulo e no Brasil

Discriminação	2019		2024	
	Quantidade	Part. %	Quantidade	Part. %
Instituições de Ensino Superior (IES)				
Brasil (exceto SP)	1.997	76,6	1.981	77,4
São Paulo	611	23,4	580	22,6
Cursos				
Brasil (exceto SP)	201.231	79,5	567.096	78,7
São Paulo	51.908	20,5	153.253	21,3
Docentes				
Brasil (exceto SP)	317.924	79,6	301.356	80,5
São Paulo	81.504	20,4	73.145	19,5
Docentes Doutores				
Brasil (exceto SP)	138.543	43,6	159.793	53,0
São Paulo	38.474	47,2	38.726	52,9

Fonte: Microdados do Censo da Educação Superior 2019 e 2024, INEP.

Nota: Especificamente nas linhas referentes a *Docentes Doutores*, a participação percentual considera a razão entre os "Docentes Doutores" e os "Docentes" para cada caso "Brasil (exceto SP)" e "São Paulo".

Em relação ao corpo docente, São Paulo também mantém posição relevante. O estado concentrava 20,4% dos docentes do ensino superior brasileiro em 2019 e 19,5% em 2024, o que indica ligeira perda de participação relativa. Mais importante, contudo, é observar a evolução da qualificação docente. Em 2019, 47,2% dos docentes paulistas possuíam doutorado, proporção superior à observada no restante do Brasil (43,6%). Em 2024, essa diferença desaparece: São Paulo atinge 52,9% e o restante do país chega a 53,0%. Esse resultado mostra que, embora São Paulo continue concentrando um contingente expressivo de docentes e doutores, o aumento generalizado da qualificação docente no Brasil, suprimiu o diferencial do estado em relação ao restante do país.

Esse movimento deve ser interpretado no contexto mais amplo de expansão e consolidação da pós-graduação brasileira nas últimas décadas (CGEE, 2024). O aumento da proporção de docentes doutores reflete a ampliação da formação avançada de recursos humanos, a institucionalização da carreira acadêmica e a difusão de capacidades de pesquisa para além dos centros historicamente mais consolidados. Para o estado de São Paulo, isso significa que sua liderança científica não decorre apenas da proporção de docentes doutores, mas da combinação

entre escala, densidade institucional e tradição de pesquisa, resultado da presença de universidades públicas de grande porte, com programas de pós-graduação consolidados, e de institutos de pesquisa.

A estrutura das IES por categoria administrativa ajuda a qualificar essa interpretação (Tabela 2). Tanto em São Paulo quanto no restante do Brasil, predominam instituições privadas. Em 2024, as IES privadas com e sem fins lucrativos representavam mais de 80% das instituições paulistas e uma proporção ainda maior fora do estado. No entanto, a composição paulista apresenta uma particularidade importante: a participação das instituições públicas estaduais é muito superior à observada no restante do país. Em São Paulo, as IES públicas estaduais correspondiam a 12,9% das instituições em 2019 e 14,1% em 2024. No restante do país, essa participação era de apenas 2,7% em 2019 e 2,9% em 2024. Em contrapartida, a parcela das instituições públicas federais é maior fora de São Paulo: 5,9% em 2024, contra apenas 1% no estado.

Tabela 2 – Quantidade e distribuição das IES por categoria administrativa

Recorte	Categoria administrativa	2019	Part. %	2024	Part. %
Brasil (exceto SP)	Pública federal	105	5,3	116	5,9
Brasil (exceto SP)	Pública estadual	53	2,7	57	2,9
Brasil (exceto SP)	Pública municipal	17	0,9	14	0,7
Brasil (exceto SP)	Privada com fins lucrativos	1.132	56,7	1.229	62,0
Brasil (exceto SP)	Privada sem fins lucrativos	673	33,7	545	27,5
Brasil (exceto SP)	Especial	17	0,9	20	1,0
São Paulo	Pública federal	5	0,8	6	1,0
São Paulo	Pública estadual	79	12,9	82	14,1
São Paulo	Pública municipal	22	3,6	14	2,4
São Paulo	Privada com fins lucrativos	257	42,1	257	44,3
São Paulo	Privada sem fins lucrativos	244	39,9	213	36,7
São Paulo	Especial	4	0,7	8	1,4

Fonte: Microdados do Censo da Educação Superior 2019 e 2024, INEP.

Essa configuração expressa uma característica histórica do sistema paulista de ensino superior e pesquisa: o protagonismo das universidades públicas estaduais. USP, Unicamp e Unesp constituem o núcleo mais visível desse arranjo, combinando as funções de ensino de graduação e de pós-graduação; de pesquisa científica e formação de pesquisadores; além da extensão e da interação com

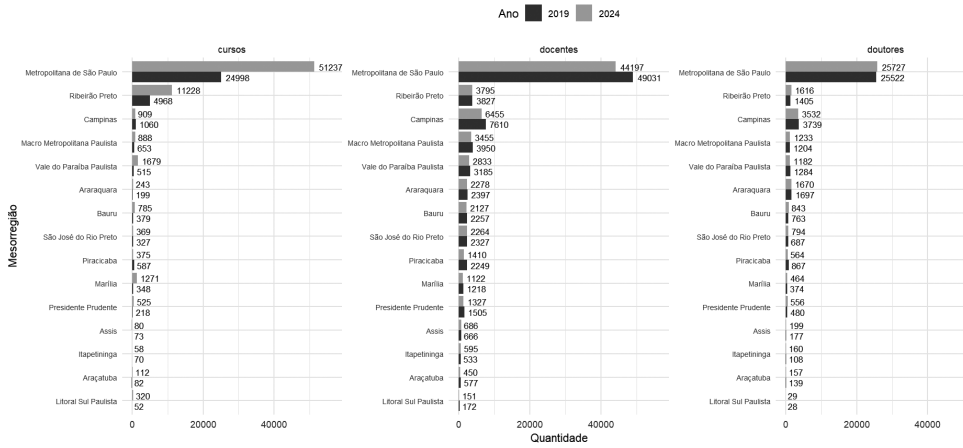
empresas e instituições públicas. Essa estrutura diferencia o estado de São Paulo do padrão nacional, no qual as universidades federais desempenham papel mais central na oferta pública de ensino superior e na organização da pesquisa acadêmica. No estado, as instituições estaduais lideram a base científica e tecnológica, em articulação com instituições federais, centros de pesquisa, hospitais universitários, faculdades municipais e uma ampla rede privada de ensino superior.

A predominância numérica das instituições privadas, contudo, não deve obscurecer a diferença entre expansão educacional e capacidade científica. Embora as IES privadas sejam majoritárias em número de instituições e cursos, a produção científica, a formação de pesquisadores e a pesquisa de maior intensidade se concentram nas instituições públicas e em um conjunto bastante restrito de instituições privadas com maior densidade acadêmica, sobretudo nas áreas de ciências sociais aplicadas.

Para além da comparação entre São Paulo e o restante do Brasil, é importante reconhecer as heterogeneidades internas do sistema paulista de ensino superior. IES, cursos, docentes e docentes doutores são bastante concentrados na RM de São Paulo, que permanece como o principal polo de formação superior do estado. Tal concentração reflete a densidade populacional, a centralidade econômica e institucional dessa região, a presença de um mercado de trabalho diversificado e a proximidade com redes de inovação e centros decisórios. Entre 2019 e 2024, essa centralidade se manteve, ainda que algumas regiões do interior também tenham apresentado expansão em dimensões específicas, como número de cursos ou docentes doutores.

A análise intrarregional mostra, no entanto, que o sistema paulista possui regiões no interior do estado, como Campinas, Ribeirão Preto, São José dos Campos e São Carlos, que desempenham funções muito relevantes, associadas a diferentes combinações de IES, institutos de pesquisa e especializações produtivas regionais. Em algumas regiões, a expansão recente ocorreu sobretudo pela ampliação do número de cursos, enquanto em outras pela manutenção ou crescimento do contingente de docentes doutores. Assim, a base científica paulista pode ser caracterizada como policêntrica, mas fortemente hierarquizada, uma vez que concentra suas capacidades mais densas em alguns polos principais, ao mesmo tempo que apresenta desigualdades territoriais importantes na distribuição das instituições e dos recursos humanos qualificados. Essa configuração tem implicações diretas para o Sistema Regional de inovação, pois a difusão territorial das capacidades científicas depende não apenas da presença de IES, mas também de sua densidade acadêmica, qualificação docente e articulação com empresas e demandas regionais (Gráfico 3; Gráfico A1 e Tabelas A1, e A2, no Apêndice).

Gráfico 3 – Cursos, docentes e docentes doutores por regiões em São Paulo (2019 e 2024)



Fonte: Microdados do Censo da Educação Superior 2019 e 2024, INEP.

O peso de São Paulo na pós-graduação brasileira, tanto no tocante à situação atual quanto na sua evolução ao longo deste século, pode ser avaliado com base na Tabela 3. São Paulo segue sendo o estado de maior peso na formação em pós-graduação no país, mas sua parcela no conjunto de alunos titulados diminuiu muito ao longo deste século, de modo mais evidente no nível do mestrado. Ao passo que no estado o contingente de estudantes concluintes nesse grau dá mostras de estabilização desde a segunda metade da década passada, no restante do país o ritmo de crescimento do número de mestres esmoreceu, mas continua positivo. A queda foi tão forte que a participação de São Paulo no total de mestres titulados tornou-se desde 2018 inferior à do estado na população brasileira. A parcela paulista na outorga de títulos de doutores também caiu muito significativamente, de 59% no ano 2002 para 28% em 2024. Nesse caso, porém, o número absoluto de titulados não apresenta tendência tão clara à estagnação, sobretudo se forem excluídos os efeitos transitórios da pandemia. Em ambos os casos, pesa o fato de ter se difundido menos em São Paulo a modalidade da pós-graduação profissional. Dados de 2024 mostram que apenas 16,5% dos mestrados profissionais e 13,8% dos doutorados profissionais foram realizados no estado.

No cômputo geral, a redução, ainda que pronunciada, da participação de São Paulo na pós-graduação brasileira não se confunde, de modo algum, com um encolhimento absoluto. Mesmo que fenômenos mais circunscritos a São Paulo, como a política de alocação de recursos de órgãos de fomento à pesquisa a bolsas de mestrado e a atratividade da pós-graduação em relação a outras opções de carreira, possam tê-lo influenciado, o fenômeno muito provavelmente é mais

um reflexo das defasagens nas trajetórias de consolidação e amadurecimento dos sistemas de pós-graduação no estado e no restante do país.

Tabela 3 – Mestrados e doutorados concluídos por ano em São Paulo e no Brasil

Grau / Local	2000	2015	2024
Mestrado			
São Paulo	8.492	13.325	13.053
Brasil	23.350	56.889	65.918
SP / Brasil	36,4%	23,4%	19,8%
Doutorado			
São Paulo	4.044	6.837	7.344
Brasil	6.866	18.996	25.915
SP / Brasil	58,9%	36,0%	28,3%

Fonte: 2000 – Fapesp, Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo – 2010, Tabelas Anexas, pp. 2-46 e 2-49; 2015 e 2024 – Fapesp. Indicadores de C,T&I, disponível em: <https://indicadorescti.fapesp.br/indicadores/posgraducao>. Acesso em: 3 maio 2026.

Ressalve-se também que São Paulo continua a se destacar no tocante à qualidade dos seus programas de pós-graduação. De acordo com a última avaliação quadrienal (2025), 59,2% dos 878 programas localizados no estado obtiveram nota maior ou igual a 5, parcela superior aos 41,0% observados nas outras unidades da federação (UFs). A distância é proporcionalmente maior no caso dos programas considerados de excelência internacional (nota 7): 12,6% no estado e 5,8% no restante do país.[2] Ainda mais relevantemente para os propósitos deste capítulo, deve-se destacar que a proporção dos pesquisadores lotados em instituições paulistas no total das publicações científicas brasileiras recuou ao longo deste século, mas em proporção bem menor do que as indicadas anteriormente. Essa parcela, que se situava em 50,3% no triênio 2000-2022, regrediria para 39,5% nos últimos três anos com dados disponíveis (2022-2024), patamar semelhante ao de 2015-2017.[3] Cruzando esses dados com os publicados pelo MCTI sobre a participação brasileira no conjunto das publicações científicas mundiais, pode-se

2. Cf. dados da Plataforma Sucupira, Painel de dados sobre a avaliação quadrienal – 2025, disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/avaliacao-quadrienal/sobre-avaliacao>. Acesso em: 3 maio 2026.

3. Cf. dados para o período de 2000 a 2002 publicados em Fapesp, Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo – 2010, Tabelas Anexas, p. 4-7, e para o período de 2009 a 2024 dos indicadores de C,T&I da Fapesp, disponíveis em <https://indicadorescti.fapesp.br/indicadores/producao-cientifica/indicadores-basicos>. Acesso em: 3 maio 2026.

inferir que o estado seguramente não ficou imune à regressão na parcela brasileira no total mundial dessa variável, de 2,77% em 2018 para 2,22% em 2024[4].

4. Os componentes do Sistema Estadual de Inovação: o setor empresarial

4.1 Inovação no setor empresarial

Uma caracterização do componente do setor empresarial do sistema de inovação paulista não pode ter outro ponto de partida que não os resultados da Pesquisa de Inovação (Pintec), o levantamento estatístico mais amplo sobre o tema no país, realizado pelo IBGE. Essa proposição segue válida mesmo que a última edição mais abrangente da pesquisa tenha sido conduzida em 2017 e que a versão mais restrita conduzida em periodicidade semestral de 2022 a 2024 não discrimine resultados em escala subnacional.

A Tabela 4 resume as informações mais gerais que a Pintec de 2017 oferece sobre as atividades inovativas nas indústrias extrativa e de transformação de São Paulo, do Brasil como um todo e do conjunto das outras UFs cobertas pela pesquisa.[5] As 10.398 empresas paulistas que implementaram inovações de produto e/ou processo no triênio 2015-2017, marcado – é bom lembrar – por aguda recessão, representaram 31,3% do universo de empresas, patamar não muito diferente do registrado no restante do país (35,1%). Do mesmo modo, em 2017 não havia discrepância relevante entre o percentual da receita líquida de vendas aplicado em atividades inovativas em geral. Contudo, o nível da intensidade em P&D em São Paulo situava-se numa porcentagem (0,76%) bem acima da encontrada nos outros estados (0,52%). Com efeito, naquele ano as empresas de São Paulo responderam por 40,3% do faturamento dos dois ramos industriais cobertos pela Pintec, mas por quase a metade (49,3%) das despesas de P&D interno. Disparidade significativa foi observada também no grau de novidade das inovações de produto introduzidas pelas empresas. Enquanto 0,69% das empresas paulistas descreveram-nas como novidades para o mercado mundial, avaliação análoga foi feita por somente 0,35% das empresas de outras UFs.

4. Cf. dados do MCTI, Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação – Brasil, 2025, pp. 109-110.

5. A Pintec 2017 apresentou resultados discriminados para os quatro estados da região Sudeste, os três da região Sul, três da região Nordeste (BA, PE e CE), três da região Centro-Oeste (GO, MS e MT) e dois da região Norte (AM e PA).

Tabela 4 – Indicadores dos resultados de inovações tecnológicas (2015-2017) e dos dispêndios em inovação (2017)

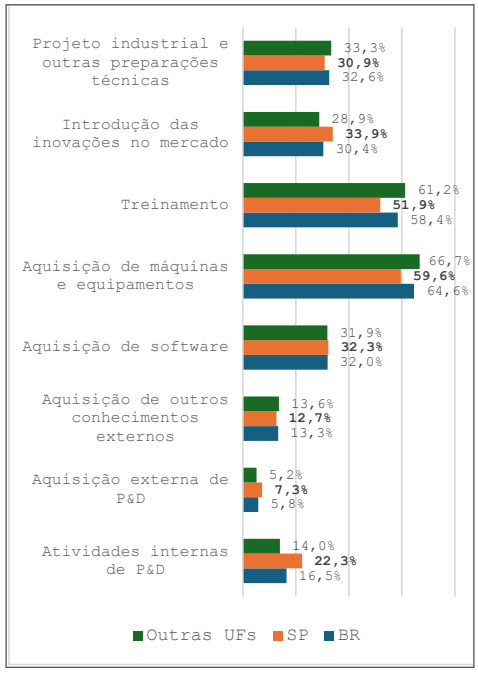
Discriminação	Brasil	São Paulo	Outras UFs
Total de empresas [A]	102.514	33.267	69.246
Receita líquida de vendas (R$ milhões) [B]	2.868.389	1.156.623	1.711.766
Empresas que implementaram inovações de produto ou processo	34.732	10.398	24.334
% de empresas inovadoras	33,9%	31,3%	35,1%
Empresas com dispêndios em atividades inovativas	29.289	8.872	20.418
Dispêndios em atividades inovativas (R$ milhões) [C]	47.453	19.779	27.674
Intensidade do esforço inovativo [C/B]	1,65%	1,71%	1,62%
Empresas com atividades internas de P&D	5.973	2.365	3.608
Dispêndios em atividades internas de P&D (R$ milhões) [D]	17.726	8.746	8.980
Intensidade em P&D interno [D/B]	0,62%	0,76%	0,52%
Empresas que implementaram inovações de produto	18.750	6.127	12.623
Produto novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional	14.572	4.205	10.368
Produto novo para o mercado nacional, mas já existente no mundo	3.708	1.693	2.015
Produto novo para o mercado mundial [E]	470	229	241
% de empresas inovadoras de produto no mercado mundial [E/A]	0,46%	0,69%	0,35%
Empresas que implementaram inovações de processo	29.482	8.331	21.150
Processo novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil	26.748	7.370	19.378
Processo novo para o setor, mas já existente no mundo	2.419	877	1.543
Processo novo para o setor em termos mundiais [F]	314	84	230
% de empresas inovadoras em processo no mercado mundial [F/A]	0,31%	0,25%	0,33%

Fonte: Elaboração própria (2026), a partir de dados de IBGE, 2017.

Notas: (1) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado. (2) Receita líquida de vendas de produtos e serviços, estimada a partir dos dados das amostras da PIA – Empresa 2017.

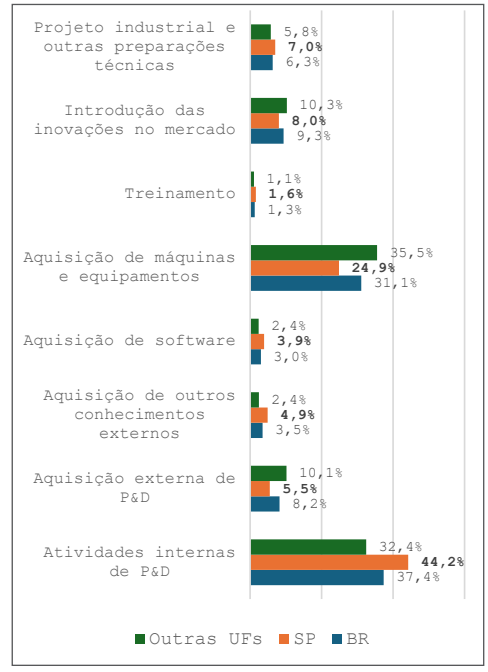
O maior peso do P&D interno entre as atividades inovativas em São Paulo é reforçado por três outros indicadores. Primeiramente, ao serem interrogadas sobre a importância de várias atividades inovativas, as empresas paulistas e do restante do Brasil não apresentaram respostas muito díspares, enfatizando mais frequentemente a compra de máquinas e equipamentos e o treinamento de pessoal (Gráfico 4). No entanto, a proporção de empresas que avaliaram o P&D interno como de alta ou média importância é quase 60% maior em São Paulo do que nos outros estados. A maior prioridade a essa atividade transparece igualmente na distribuição dos dispêndios em atividades inovativas (Gráfico 5). Nesse âmbito, o grau de divergência é um pouco menor, mas novamente entre as maiores discrepâncias destaca-se a relevância superior do P&D interno em São Paulo, conduta que tem como contrapartida a menor ênfase na aquisição de máquinas e equipamentos.

Gráfico 4 – Atividades inovativas de alta ou média importância para as empresas inovadoras



Fonte: Elaboração própria (2026), com base em IBGE, 2020 (Pintec).

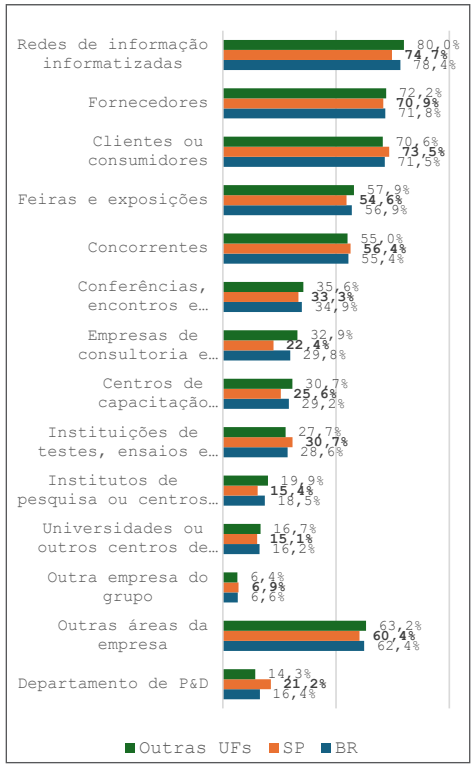
Gráfico 5 – Distribuição do dispêndio em atividades inovativas das empresas inovadoras



Fonte: Elaboração própria (2026), com base em IBGE, 2020 (Pintec).

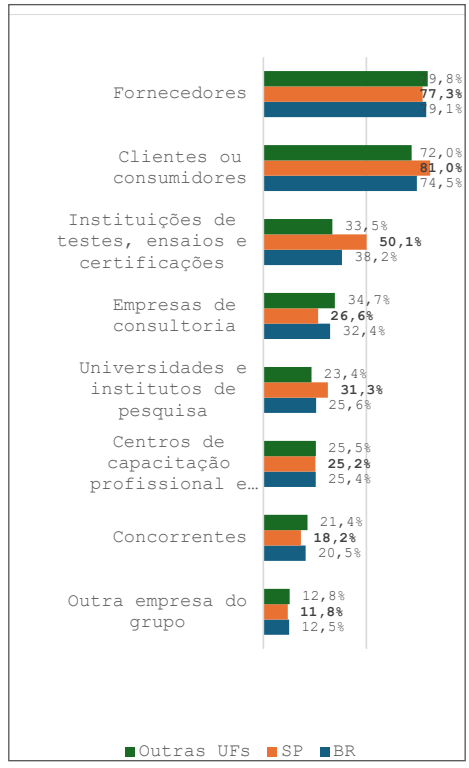
Além disso, a força de trabalho empregada nas atividades de P&D tende a ser mais qualificada no estado de São Paulo do que no restante do país. Enquanto os pesquisadores propriamente ditos, segmentados de técnicos e auxiliares, compõem 71,1% do quadro em São Paulo, nos outros estados essa proporção não passa de 59,4%. A proporção de profissionais com graduação é também maior em São Paulo: 52,8% contra 39,3%. Note-se, porém, que a parcela de pós-graduados não se destaca, fato que decorre do nível de instrução mais elevado do pessoal atuante em P&D especificamente num estado, o Rio de Janeiro, onde 23,8% têm pós-graduação.

Gráfico 6 – Fontes de informação de alta ou média importância para a inovação tecnológica



Fonte: Elaboração própria (2026), com base em IBGE, 2020 (Pintec).

Gráfico 7 – Relações de cooperação de alta ou média importância para a inovação tecnológica



Fonte: Elaboração própria (2026), com base em IBGE, 2020 (Pintec).

O padrão de atribuição de importância às fontes de informação é semelhante em São Paulo e no conjunto das outras UFs, embora, como se pode ver no Gráfico 6, a importância de universidades, institutos de pesquisa e centros de capacitação profissional seja um pouco menor, e a do P&D interno, coerentemente com o que já foi dito anteriormente, maior. Diferença mais acentuada é encontrada nas relações de cooperação para a inovação tecnológica, aqueles relacionamentos mais densos e estáveis que mesmo entre empresas inovadoras são francamente minoritárias, sendo adotadas por apenas 15% delas tanto no Brasil quanto em São Paulo. Mais uma vez, no tocante à maioria das categorias de agentes não há muitas discrepâncias entre São Paulo e o restante do país, observando-se sempre claro predomínio das parcerias verticais, com fornecedores e clientes. De toda maneira, em São Paulo têm peso nitidamente maior as relações com instituições de testes e certificações e, igualmente, com universidades e institutos de pesquisa (Gráfico 7). Esse resultado sugere que a maior densidade do sistema de ciência e tecnologia no estado produz efeitos mais significativos no plano das relações mais estreitas de cooperação do que no das fontes de informação para a inovação.

Em síntese, a análise dos principais resultados da última edição da Pintec que publicou dados por estados indica que o padrão de inovação tecnológica das empresas paulistas e do restante do país apresenta tanto convergências quanto discrepâncias. Entre os traços compartilhados, destacam-se a proporção de empresas inovadoras, a parcela do faturamento dedicada a dispêndios inovativos, a hierarquia das fontes de informação que alimentam o desenvolvimento da inovação e os principais impactos gerados pelas inovações.[6] As diferenças mais marcantes, por outro lado, são os melhores desempenhos de São Paulo no que se refere ao alcance das inovações, à qualificação do pessoal atuante em P&D, à densidade das relações de cooperação com universidades e institutos de pesquisa e à intensidade dos gastos em P&D.

Esse último aspecto, em particular, seguramente não pode ser dissociado de características da estrutura industrial do estado. Em todos os seis gêneros industriais de maior intensidade em P&D no Brasil em 2017, São Paulo detinha, de acordo com dados de Novais *et al.* (2024), participação no VTI maior do que no conjunto da indústria.[7] Em cinco deles, o estado era o líder nacional. A

6. Prevalecem claramente em ambos os casos a melhoria da qualidade dos produtos, a manutenção da participação no mercado e o aumento da capacidade de produção.

7. Os seis setores na classificação da CNAE a dois dígitos são, por ordem decrescente de intensidade em P&D, outros equipamentos de transporte, farmacêutico, informática e eletrônica, material elétrico, automobilístico e máquinas e equipamentos. Os dados de participação no VTI são de 2021 e provêm de Novais *et al.* (2024, p. 18-19).

parcela paulista no VTI superava os 50% no caso das indústrias automobilística e farmacêutica e ficava acima dos 40% nos outros setores, exceto na fabricação de máquinas e aparelhos elétricos (38%). Nesse contexto, parece inevitável que a já referida perda de primazia de São Paulo na indústria brasileira se traduza também em redução do hiato tecnológico entre o estado e o restante do país. Com efeito, a comparação com os dados da Pintec 2000 apresentados por Pacheco e Cruz (2005, p. 4) demonstra que no início do século eram substancialmente maiores as parcelas paulistas nos dispêndios brasileiros em P&D interno (56,7% em 2000 e 49,3% em 2017) e no conjunto de empresas inovadoras (38,2% e 29,9%, respectivamente). Mesmo assim, é seguro avaliar que os traços listados anteriormente continuam a configurar um padrão de inovação um tanto mais avançado na indústria paulista justamente nos elementos mais seletivos e ambiciosos da função tecnológica.

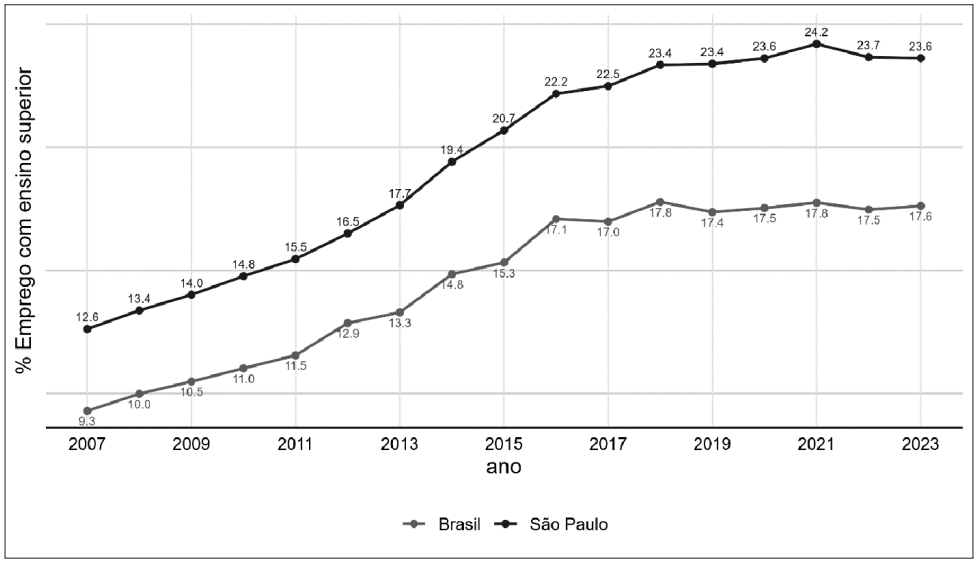
4.2 Qualificação da força de trabalho e ocupações técnico-científicas

A qualificação da força de trabalho constitui uma dimensão central para a caracterização do sistema paulista de inovação. Em sistemas regionais mais densos, a presença de trabalhadores com ensino superior e, sobretudo, de ocupações técnico-científicas indica a capacidade da estrutura produtiva de absorver, adaptar e produzir conhecimento. Essa dimensão é particularmente relevante no caso de São Paulo, pois a trajetória recente do estado combina perda relativa de participação na indústria e na economia nacional com preservação de vantagens importantes em atividades mais intensivas em conhecimento. Assim, a análise da força de trabalho qualificada permite qualificar melhor a ideia de primazia declinante: embora o estado tenha perdido parte de sua centralidade industrial, ele mantém diferenciais expressivos na base de competências que sustentam atividades inovativas.

Dois indicadores complementares podem ser mobilizados para examinar essa dimensão. O primeiro é a participação do emprego com ensino superior no total de vínculos formais (Gráfico 8). Esse indicador permite observar a presença de trabalhadores com maior escolaridade na estrutura produtiva, mas deve ser interpretado com cautela, pois o diploma de ensino superior não corresponde necessariamente ao exercício de atividades tecnológicas ou científicas. O segundo indicador é a participação das ocupações técnico-científicas, aqui denominadas

POTEC, no emprego formal (Gráfico 9).[8] As ocupações compõem aproximação mais restrita da força de trabalho diretamente associada a atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, engenharia, informática, ciências naturais, metrologia, gestão de P&D e produção de conhecimento especializado. Por essa razão, a POTEC é um indicador mais seletivo e mais diretamente relacionado à densidade tecnológica das atividades produtivas.

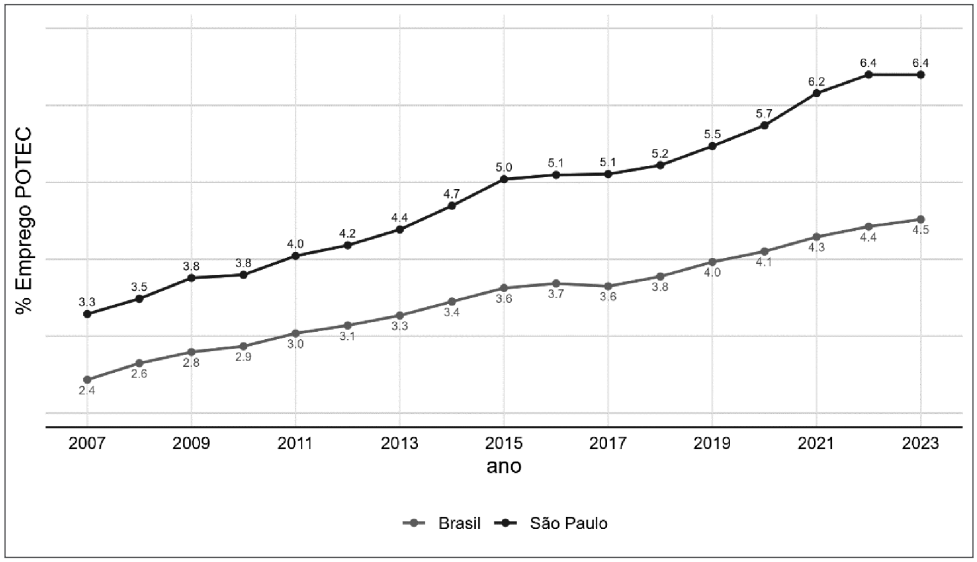
Gráfico 8 – Participação do emprego com ensino superior de São Paulo e do Brasil (2007-2023)



Fonte: Brasil [s. d.] (RAIS)

8. Consideram-se como ocupações técnico-científicas (POTEC) aquelas associadas a atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção de conhecimento especializado. A classificação utilizada baseia-se nos grandes grupos da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO 2002), incluindo pesquisadores (203), engenheiros (202, 214 e 222), diretores e gerentes de pesquisa e desenvolvimento (1.237 e 1.426), bem como profissionais das áreas científicas e tecnológicas, tais como biotecnologistas, geneticistas e especialistas em metrologia (201), matemáticos e estatísticos (211), profissionais de informática (212), físicos e químicos (213) e biólogos (221).

Gráfico 9 – Participação do emprego nas ocupações POTEC de São Paulo e do Brasil (2007-2023)



Fonte: Brasil [s. d.] (RAIS)

Entre 2007 e 2023, São Paulo reduziu sua participação relativa no emprego total das atividades selecionadas, passando de 35,6% para 31,8% do total nacional. Ainda assim, o estado continuou concentrando parcela elevada do emprego qualificado e técnico-científico do país. Em 2023, São Paulo respondia por 42,7% dos vínculos com ensino superior e 45,1% das ocupações POTEC das atividades analisadas (Tabela 5), o que mostra a persistência de vantagens relativas na concentração de capacidades intensivas em conhecimento.

Tabela 5 – Emprego total, com ensino superior e POTEC de São Paulo e Brasil (2007 e 2023)

	Emprego					
	Total		com ensino superior		POTEC	
	2007	2023	2007	2023	2007	2023
Brasil	8.145.215	10.866.376	756.662	1.914.677	198.342	490.966
São Paulo	2.895.647	3.459.034	365.359	817.263	95.237	221.290
%	35,6	31,8	48,3	42,7	48,0	45,1

Fonte: Brasil [s. d.] (RAIS),

Entre 2007 e 2023, observa-se crescimento expressivo da qualificação da força de trabalho nas atividades selecionadas, tanto em São Paulo quanto no Brasil, embora de forma mais intensa no estado paulista. A participação do emprego com ensino superior passou de 12,6% para 23,6% em São Paulo, enquanto no Brasil avançou de 9,3% para 17,6%. Movimento semelhante ocorreu nas ocupações técnico-científicas (POTEC), cuja participação no emprego formal aumentou de 3,3% para 6,4% em São Paulo e de 2,4% para 4,5% no país. Em ambos os indicadores, a distância favorável a São Paulo permaneceu ao longo de toda a série, sugerindo que o estado preserva vantagens relativas na concentração de trabalho com ensino superior e de capacidades técnico-científicas. Esse resultado é particularmente relevante porque ocorre em um contexto de perda de participação relativa de São Paulo no produto e na indústria de transformação nacional. Assim, a desconcentração econômica e industrial não parece ter sido acompanhada por retração equivalente na absorção de trabalhadores qualificados. Ao contrário, os dados indicam recomposição qualitativa da estrutura produtiva paulista, na qual o estado se torna relativamente menos dominante em termos de volume industrial agregado, mas continua concentrando ocupações superiores e competências associadas à produção e ao uso de conhecimento tecnológico.

A evolução do emprego nas atividades selecionadas revela mudanças importantes na estrutura produtiva paulista entre 2007 e 2023 (Tabela A3, no Apêndice). Em termos de emprego total, a indústria de transformação permanece relevante, mas com trajetórias bastante heterogêneas. Setores tradicionais e mais intensivos em trabalho, como têxteis, vestuário, couro, metalurgia e equipamentos eletrônicos, registraram perda de empregos ou estagnação. Em contraste, segmentos industriais de maior intensidade tecnológica ou maior complexidade produtiva, como produtos químicos, farmacêuticos, máquinas e equipamentos e veículos automotores, preservaram dinamismo relativo. Mesmo em setores industriais com retração do emprego total, observa-se frequentemente crescimento do contingente de trabalhadores com ensino superior. A indústria farmacêutica apresenta um caso particularmente relevante, combinando crescimento do emprego total com elevada intensidade de mão de obra qualificada: em 2023, mais da metade dos vínculos formais do setor era ocupada por trabalhadores com ensino superior. Nos setores industriais de maior intensidade tecnológica, a presença de ocupações POTEC permanece significativa, o que sugere preservação de capacidades associadas à engenharia, ao desenvolvimento tecnológico e às atividades técnico-científicas.

A principal transformação, contudo, ocorreu nos serviços intensivos em conhecimento. Atividades de tecnologia da informação, serviços de informação,

telecomunicações, consultoria empresarial, arquitetura e engenharia, pesquisa e desenvolvimento e outras atividades técnico-profissionais apresentaram forte expansão tanto do emprego total quanto do emprego qualificado. O caso mais expressivo é o de serviços de tecnologia da informação, cujo emprego total passou de 75,8 mil para 244,6 mil trabalhadores entre 2007 e 2023, enquanto o contingente de trabalhadores com ensino superior aumentou de 36,3 mil para 153,2 mil e nas ocupações POTEC de 26,6 mil para 104,3 mil vínculos.

O crescimento dessas atividades sinaliza a crescente importância das atividades digitais na economia paulista, não apenas como setor específico, mas também como infraestrutura transversal de suporte à inovação em outros segmentos produtivos (Diegues; Roselino, 2011). As atividades de TI, serviços de informação e telecomunicações compõem uma base de competências que se torna cada vez mais importante para a digitalização da indústria, dos serviços, da gestão pública e das cadeias de valor.

Esse movimento também aparece em outros serviços avançados. As atividades jurídicas, contábeis e de auditoria, sedes empresariais e consultoria em gestão, arquitetura e engenharia, pesquisa e desenvolvimento científico e demais atividades profissionais, científicas e técnicas ampliaram fortemente sua participação no emprego com ensino superior e nas ocupações técnico-científicas. Em conjunto, esses segmentos indicam o fortalecimento de uma base de serviços avançados voltada à gestão corporativa, engenharia, projetos, soluções digitais, P&D e suporte tecnológico especializado, cada vez mais integrada às cadeias produtivas e aos sistemas de inovação (Costa; Garcia, 2018).

A comparação geral sugere que o crescimento do emprego qualificado em São Paulo tem sido impulsionado sobretudo por serviços avançados. Essa constatação é relevante para a interpretação da mudança estrutural do sistema de inovação paulista. A desindustrialização da RM de São Paulo e a perda de participação do estado no VTI nacional não implicam necessariamente esvaziamento de capacidades tecnológicas. Parte dessas capacidades se desloca, se reorganiza ou se expressa em atividades de serviços empresariais, digitais, técnicos e profissionais. A distribuição setorial do emprego com ensino superior e nas ocupações POTEC sugere que a transformação estrutural da economia paulista não corresponde simplesmente a uma perda de capacidades tecnológicas, mas também à sua reconfiguração em torno de serviços empresariais, científicos e tecnológicos articulados à indústria, à gestão corporativa e às atividades de inovação. Nesse contexto, regiões como a capital e Campinas reforçam seu papel como espaços de concentração de universidades, centros de pesquisa, sedes empresariais, infraestrutura tecnológica e serviços intensivos em conhecimento.

A análise das participações relativas reforça essa interpretação (Tabela A4, no Apêndice). As maiores proporções de trabalhadores com ensino superior e ocupações POTEC concentram-se em atividades intensivas em conhecimento, especialmente pesquisa e desenvolvimento científico, serviços de tecnologia da informação, prestação de serviços de informação, telecomunicações, consultoria em gestão e produtos farmoquímicos e farmacêuticos. Em diversos desses segmentos, mais da metade dos vínculos formais já era ocupada por trabalhadores com ensino superior em 2023, enquanto as ocupações técnico-científicas alcançavam participação particularmente elevada nas atividades digitais e de P&D. Os resultados sugerem densidade tecnológica da estrutura produtiva paulista crescentemente concentrada em um conjunto relativamente restrito de atividades intensivas em conhecimento, sobretudo serviços avançados articulados à produção, à gestão e à inovação.

Em termos regionais, a distribuição do emprego qualificado e das ocupações técnico-científicas no estado de São Paulo é fortemente concentrada. A RM de São Paulo lidera em volume absoluto de emprego total e emprego com ensino superior, seguida pelas regiões de Campinas e, em menor escala, São José dos Campos, Sorocaba, Jundiaí, Ribeirão Preto, Santos e São Carlos. Esse padrão de distribuição geográfica evidencia a centralidade da Macrometrópole Paulista e de alguns polos universitários, tecnológicos e industriais do interior na estruturação da força de trabalho qualificada do estado (Mioto *et al*., 2021). A concentração decorre da presença combinada de empresas, universidades, institutos de pesquisa, serviços avançados, infraestrutura urbana e mercados de trabalho mais diversificados.

Esse padrão é ainda mais evidente no caso das ocupações POTEC. São Paulo, Campinas e São José dos Campos concentram parcela expressiva dos vínculos técnico-científicos, mas com perfis distintos. A região da capital combina funções relacionadas sobretudo a serviços intensivos em conhecimento, tecnologia da informação, universidades, hospitais e centros de pesquisa. Por seu turno, a região de Campinas articula indústria, Tecnologias de Informação e Comunicação, universidades, institutos de pesquisa e empresas de base tecnológica. Já a região de São José dos Campos destaca-se pela especialização aeroespacial, engenharia, defesa e tecnologias industriais avançadas. Assim, do ponto de vista da qualificação da força de trabalho, o sistema paulista de inovação pode ser caracterizado como policêntrico, mas fortemente hierarquizado. Sua densidade científica e tecnológica não se distribui uniformemente pelo território, permanecendo concentrada em alguns poucos polos, enquanto grande parte das regiões intermediárias apresenta participação reduzida em ocupações técnico-científicas.

Em síntese, os indicadores de qualificação da mão de obra reforçam a interpretação de que São Paulo preserva posição diferenciada no sistema brasileiro de inovação. Mesmo com perda relativa de participação industrial e econômica, o estado mantém estrutura produtiva mais intensiva em trabalho qualificado e em ocupações técnico-científicas do que a média nacional. Ao mesmo tempo, os dados indicam uma reconfiguração interna: a base de competências tecnológicas do estado está cada vez mais associada à combinação entre indústria de maior complexidade, serviços digitais, atividades profissionais especializadas, P&D e infraestrutura científica. Essa configuração sustenta a ideia de que a primazia paulista se tornou menos dependente da concentração industrial tradicional e mais vinculada à densidade de ativos de conhecimento, trabalho técnico-científico e serviços intensivos em tecnologia.

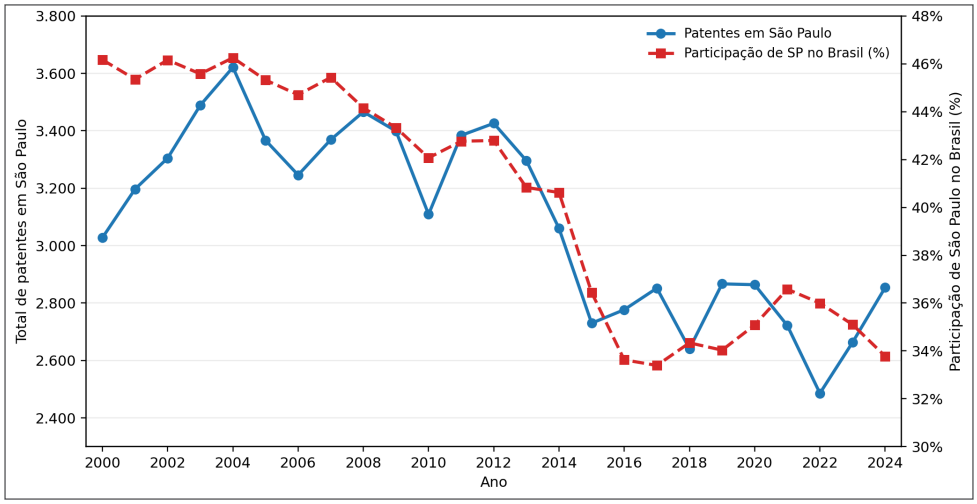
4.3 Patentes

Outro indicador que permite avaliar as características do sistema de inovação no estado de São Paulo é o número de depósitos de patentes, mensurado com base na localização do inventor. As patentes constituem um indicador relevante, ainda que parcial, da atividade inventiva e da capacidade tecnológica regional. Embora não capturem todas as formas de inovação, elas permitem observar a distribuição territorial dos esforços de geração de conhecimento tecnológico formalmente protegido. No caso paulista, esse indicador é particularmente útil para avaliar em que medida a liderança científica, produtiva e tecnológica do estado se traduz em atividade inventiva ao longo do tempo (Gráfico 10).

Os dados mostram que o número de patentes associadas ao estado de São Paulo oscilou ao longo do período. A série parte de 3.028 patentes em 2000 atinge seu maior valor em 2004, com 3.621 registros, e depois oscila até 2014, quando passa por uma queda, mudando a trajetória para patamar mais baixo. O ponto mínimo ocorre em 2022, com 2.486 patentes, seguido de recuperação em 2023 e 2024, porém, mantendo o patamar. Ao final da série, São Paulo registra 2.854 patentes, patamar que representa queda acumulada de 5,7% em relação a 2000.

A participação paulista no total brasileiro apresenta tendência a queda de 2000 até 2017, período no qual a participação de São Paulo, que alcançou um máximo de 46,3% em 2004, caiu para 33,4%. A partir de então, consolida-se novo patamar, mais baixo. Em 2024, a participação permanece em 33,8%, 12,4 pontos percentuais abaixo do nível observado em 2000. Vale observar que nesse período houve expressivo crescimento do deposito de patentes universitárias, que são menos concentradas do que as empresariais (Ferreira *et al.*, 2025).

Gráfico 10 – Evolução dos depósitos de pedidos de patentes no estado de São Paulo (2000-2024)



Fonte: BADEPI-INPI [s. d.].

Nota: A série de São Paulo considera patentes com ao menos um inventor localizado no estado. A participação foi calculada como razão entre o total de patentes de São Paulo e o total de patentes do Brasil em cada ano. Os dados dos depósitos de patentes estão apresentados na Tabela A5, no Apêndice.

Esses resultados indicam que São Paulo segue como o principal polo de geração de patentes do país, mas sua primazia relativa diminuiu ao longo do período. A perda de participação não decorre apenas da retração paulista em alguns anos, mas também do crescimento da atividade patentária em outras UFs. Para a análise do sistema de inovação paulista, o resultado sugere a combinação de continuidade e mudança: o estado preserva uma base tecnológica expressiva, mas já não concentra a mesma parcela da atividade inventiva nacional observada no início dos anos 2000.

A queda da participação paulista no patenteamento brasileiro não deve ser interpretada como simples perda de relevância do sistema paulista de inovação. Os dados indicam combinação entre redução relativa da liderança de São Paulo, crescimento mais acelerado do patenteamento em outras unidades da federação e, em alguns períodos, queda absoluta dos depósitos com inventores paulistas. Esse movimento é coerente com um processo de desconcentração parcial e seletiva das capacidades científicas e tecnológicas no Brasil, impulsionado pela expansão de universidades, institutos de pesquisa, núcleos de inovação tecnológica e políticas de propriedade intelectual em outros estados (Ferreira *et al.*, 2024). Ainda assim, a liderança paulista permanece expressiva, indicando que a trajetória recente é mais bem descrita como primazia declinante, e não como perda de centralidade.

4.4 Financiamento

A Pintec, conquanto um tanto defasada, continua sendo a fonte de informações mais abrangente para a caracterização do componente de financiamento do sistema de inovação paulista. Seus principais resultados sobre esse tema durante o século XXI são resumidos nas Tabelas 6 e 7.

O aspecto mais importante é o predomínio dos recursos próprios das empresas no financiamento das atividades inovativas, que se manifesta tanto em São Paulo quanto no Brasil como um todo e de forma mais nítida no caso do P&D interno do que no das outras atividades inovativas (Tabela 6). Embora o predomínio persista ao longo de todo o período retratado, ocorre até 2014 tendência de elevação da utilização de recursos de terceiros, capitaneada claramente por fontes públicas. Esse movimento reflete o processo de construção, iniciado no final dos anos de 1990 e aprofundado na primeira década deste século, daquilo que De Negri e Morais (2017, p. 165) qualificaram como "um sistema relativamente robusto de apoio à ciência, tecnologia e inovação".[9] Note-se que a retração em São Paulo, principalmente no caso do financiamento de outras atividades inovativas, antecedeu um pouco o movimento observado no restante do país.

A Tabela 7 discrimina a porcentagem de empresas inovadoras que usaram recursos públicos de acordo com os principais fins e expressa a mesma evolução. Contudo, seus dados mostram que a queda foi provocada pela redução dos financiamentos propriamente ditos, já que a proporção de empresas que declararam acessar mecanismos de incentivo fiscal ao P&D, sobretudo os da Lei do Bem, continuou a crescer.

Considerando a ausência de estudos e bases de dados que permitam aprofundar a avaliação da parcela das atividades inovativas executadas com autofinanciamento, o quadro do financiamento à inovação em São Paulo será detalhado a seguir com base nas informações disponíveis sobre os principais provedores dos vários tipos de financiamento externo à inovação: crédito, recursos não reembolsáveis e aporte de capital de risco. A disponibilidade de dados induzirá um tratamento mais extenso das fontes públicas e, entre elas, daquelas geridas por três importantes agências de fomento: Financiadora de Estudos e Projetos (Finep),

9. Vários analistas coincidem nessa avaliação. Por exemplo, Cavalcante (2018) sustenta que "the Brazilian innovation policies may be considered modern and similar to the ones adopted in more developed countries".

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social BNDES e Fapesp.[10]

A Finep é o órgão público que mais tem desembolsado recursos para o financiamento das atividades inovativas em São Paulo. Uma consulta à base de dados dessa agência revela que no período de 2006 a 2025 o estado recebeu R$ 41,9 bilhões (36,2%) dos R$ 115,8 bilhões desembolsados pela Finep (valores a preços de 2025 deflacionados pelo IPCA médio). O levantamento cobriu operações de crédito (R$ 31,3 bilhões) e instrumentos não reembolsáveis (R$ 10,6 bilhões), inclusive subvenções (R$ 3,9 bilhões). Coube ao estado de São Paulo uma parcela maior do crédito (38,4%) do que dos recursos a fundo perdido (30,8%).

Tabela 6 – Fontes de financiamento das atividades inovativas nas empresas industriais inovadoras (em %)

Local	Anos	P&D interno			Outras atividades inovativas		
		Próprio	Terceiros	Público	Próprio	Terceiros	Público
Brasil	2003	90	10	5	78	22	13
	2005	93	7	6	84	16	10
	2008	88	12	11	75	25	19
	2011	86	14	12	76	24	20
	2014	84	16	15	81	19	15
	2017	89	11	7	86	14	7
São Paulo	2003	92	8	4	78	22	14
	2005	96	4	3	86	14	8
	2008	94	6	6	76	24	18
	2011	81	19	15	79	21	19
	2014	83	17	15	89	11	8
	2017	87	13	7	86	14	5

Fonte IBGE, 2020 (Pintec).

10. A pesquisa não conseguiu identificar nenhum estudo que detalhasse para períodos longos e por estados a alocação dos recursos do principal mecanismo de incentivo fiscal à inovação disponível no Brasil, os derivados da chamada Lei do Bem. De todo modo, o MCTI (Brasil, 2025, p. 45, 47) estima que, em 2024, empresas localizadas em São Paulo se beneficiaram de nada menos que 55% dos R$ 12 bilhões de renúncia fiscal decorrentes desse instrumento.

Tabela 7 – Uso de recursos públicos em atividades inovativas por empresas industriais inovadoras (em %)

Local	Anos	Total	Incentivos fiscais		Financiamento de máquinas e equipamentos
			P&D	Informática	
Brasil	2003	18,7	0,7	0,9	14,1
	2005	19,2	0,7	1,1	12,4
	2008	22,8	1,1	1,8	14,2
	2011	34,6	2,5	1,5	27,4
	2014	40,4	3,2	1,1	31,4
	2017	27,1	4,3	1,1	14,1
São Paulo	2003	14,9	0,8	1,3	11,6
	2005	18,0	0,6	1,4	12,6
	2008	20,8	1,7	1,0	13,0
	2011	35,7	2,7	1,2	29,6
	2014	34,6	3,6	0,9	23,7
	2017	23,3	5,7	0,9	11,9

Fonte: IBGE, 2020 (Pintec).

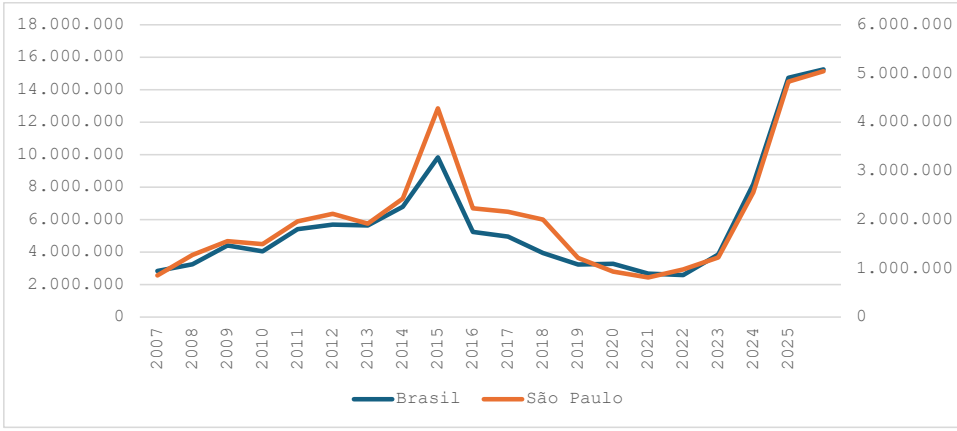
Nota: O dado de compras de máquinas e equipamentos refere-se sempre a itens adquiridos para as atividades inovativas. Especificamente em 2005, inclui também financiamento a projetos de P&D.

A participação paulista variou entre os extremos de 28,5% (em 2019) e 50,7% (2017). A rápida elevação dessa parcela em meados da década passada, que foi seguida de ainda mais abrupta queda, representa, todavia, um comportamento fora do padrão usual nesses vinte anos, mais caracterizados por oscilações suaves em torno da média. Da mesma maneira que o estado se beneficiou desproporcionalmente da vigorosa expansão das operações da Finep no início dos anos 2010, também sofreu mais com a tremenda retração subsequente.[11] Exceto por esse movimento, o comportamento das séries de desembolsos da Finep no estado e no Brasil como um todo é bem semelhante (Gráfico 11). Há, entretanto, discrepância sistemática não na evolução dos valores, mas sim na composição dos desembolsos: em todos os vinte anos analisados, a participação de São Paulo nos valores destinados a ICTs (Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação) foi inferior à observada nos instrumentos voltados a empresas – crédito, subvenção e, a partir de 2021, recursos não reembolsáveis *stricto sensu* (Gráfico 12). Esses dados podem ser interpretados como resultantes tanto da maior capacidade financeira e compromisso institucional do governo estadual de São Paulo com o financiamento à

11. Entre 2009 e 2014, ocorreu crescimento real de 118% no restante do país, e de 186%, em São Paulo. Entre 2014 e 2021, houve queda de 77% no estado, e de 71%, no conjunto das outras UFs.

infraestrutura de ciência e tecnologia quanto da concentração no estado da faixa do tecido empresarial que mais demanda recursos direcionados à inovação.

Gráfico 11 – Desembolsos totais anuais da Finep (em R$ milhares de 2025) Brasil e São Paulo



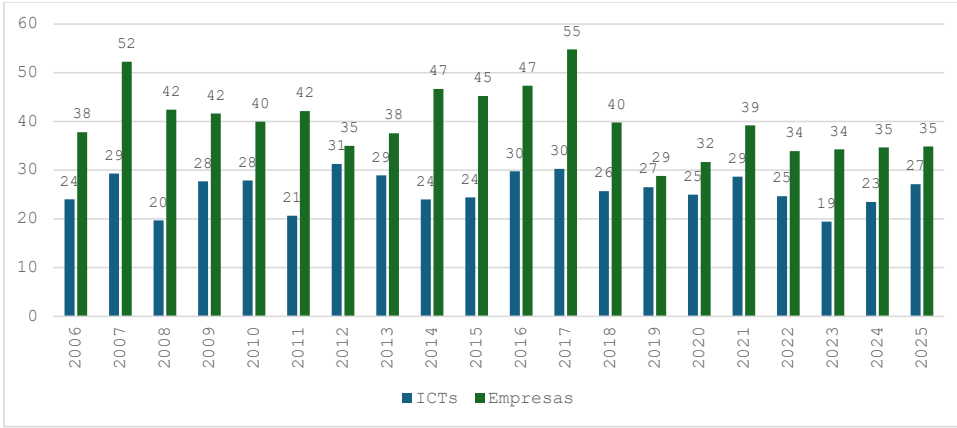
Fonte: Elaboração própria (2026), a partir de dados da planilha "Desembolsos das Operações Contratadas", disponível em: <https://www.finep.gov.br/transparencia-finep/paineis-e-downloads/central-de-downloads>. Acesso em: 20 abr. 2026.

Notas: 1. Inclui operações diretas e descentralizadas de crédito, subvenções e concessão de recursos não reembolsáveis, mas exclui investimentos (operações de aporte de capital) e as operações da Ancine (Agência Nacional do Cinema), que são administradas pela Finep. 2. Valores deflacionados pela variação do IPCA médio anual.

O BNDES também teve importante atuação no financiamento da inovação em São Paulo. Zucoloto e Nogueira (2017, p. 201-202) avaliam que o banco "nunca esteve ausente do apoio à inovação, (...) [mas] a incorporação explícita da inovação na agenda do BNDES ocorre, de fato, a partir de 2005". Com efeito, somente de 2002 em diante a base de dados que registra as operações do banco passou a indicar aquelas que envolveram apoio explícito à inovação, traduzido em condições contratuais favorecidas. Entre 2017 e 2025, os valores desses contratos corresponderam, no Brasil, a 52% dos desembolsos análogos aos da Finep e em São Paulo a uma proporção ainda maior: 75%[12].

12. Essa comparação cobre o conjunto anteriormente referido de operações da Finep e transações de mesma natureza do BNDES - crédito e fundos não reembolsáveis - em que foi consignado o apoio à inovação. Como no caso da Finep, aportes diretos de capital não foram incluídos. A dificuldade de obter dados para as operações automáticas do BNDES, aquelas que não requerem avaliação prévia do banco e são, em geral, de menor valor, justifica que a comparação se restrinja ao período 2017-2025 e envolva operações contratadas no caso do banco e desembolsos no caso da Finep. Nesses nove anos, a base de dados de operações diretas e indiretas não automáticas do banco registra 6.215 contratos; já a de operações indiretas automáticas lista 444.635 contratos.

Gráfico 12 – Participação de São Paulo nos desembolsos da Finep por tipo de beneficiário (em %)



Fonte: Elaboração própria (2026), a partir de dados da planilha "Desembolsos das Operações Contratadas", disponível em: <https://www.finep.gov.br/transparencia-finep/paineis-e-downloads/central-de-downloads>. Acesso em: 20 abr. 2026.

Nota: Ver nota 1 do Gráfico 11.

A Tabela 8 apresenta dados sobre a contratação de operações diretas e indiretas não automáticas pelo BNDES com apoio à inovação entre 2002 e 2025. Nesse período, beneficiários localizados em São Paulo obtiveram por meio desses contratos R$ 31,4 bilhões, 41,3% do total nacional de R$ 83,2 bilhões (valores a preços de 2025 deflacionados pelo IPCA médio). Dada a natureza da atuação do BNDES, não surpreende que os recursos não reembolsáveis sejam muito menos importantes nesse caso do que no da Finep: R$ 30,3 bilhões foram provenientes de operações de crédito, enquanto R$ 1,1 bilhão foi mobilizado a fundo perdido. Vale ressalvar que essas cifras não incluem as operações indiretas automáticas.[13]

A Tabela 8 revela que, ainda mais do que no caso da Finep, os recursos alocados pelo BNDES em operações de apoio à inovação variaram enormemente ao longo deste século. O impulso que se seguiu ao reconhecimento explícito do tema entre as prioridades do banco catapultou o montante mobilizado ao pico atingido em 2013. A forte retração observada nos anos subsequentes se agravou adicionalmente no quadriênio 2019-2022, de modo que no último ano desse período os recursos contratados pelo banco para apoio à inovação em São Paulo foram, em termos reais, 99,2% inferiores aos de 2013, derrubada mais pronunciada do que os 95,6% registrados no restante do país. Com as mudanças em 2023 no governo federal e na direção do banco, houve nítida retomada do apoio à inovação.

13. Dados restritos ao período 2017-2025 permitem avaliar que as operações automáticas teriam acrescentado, em valores correntes, mais 14,3% ao somatório das operações de inovação em São Paulo (23,7% no Brasil como um todo).

Tabela 8 – BNDES: operações contratadas diretas e indiretas não automáticas com apoio à inovação (em R$ milhares de 2025)

Anos	Reembolsável			Não reembolsável			Total		
	Brasil	São Paulo	Part. %	Brasil	São Paulo	Part. %	Brasil	São Paulo	Part. %
2002	292.263	34.007	11,6				292.263	34.007	11,6
2003	124.058	114.953	92,7				124.058	114.953	92,7
2004	46.880	12.691	27,1				46.880	12.691	27,1
2005	263.923	246.241	93,3				263.923	246.241	93,3
2006	270.270	201.844	74,7				270.270	201.844	74,7
2007	1.385.240	656.445	47,4	147.423	21.834	14,8	1.532.663	678.279	44,3
2008	1.126.225	834.322	74,7	232.586	157.728	67,8	1.358.811	992.050	73,5
2009	2.189.233	1.706.483	77,9	108.078	100.571	93,1	2.297.311	1.807.053	78,7
2010	3.107.718	1.673.388	55,3	207.695	20.276	9,8	3.315.413	1.693.664	52,4
2011	10.688.171	2.011.203	19,3	228.502	73.826	34,0	10.916.672	2.085.029	19,6
2012	8.607.434	1.755.287	22,8	207.323	127.860	70,2	8.814.757	1.883.147	23,9
2013	17.465.033	5.141.559	34,4	269.181	108.709	46,1	17.734.214	5.250.269	34,6
2014	8.946.756	2.465.061	29,0	591.845	213.184	47,5	9.538.601	2.678.245	30,0
2015	1.634.707	488.092	41,9	275.172	97.582	41,2	1.909.878	585.674	41,8
2016	3.846.664	621.696	17,8	241.322	164.384	87,4	4.087.986	786.080	21,3
2017	1.114.375	577.284	57,1	6.074	6.074	100,0	1.120.448	583.357	57,4
2018	1.684.315	1.135.804	92,2	119.966	4.818	18,2	1.804.281	1.140.621	90,6
2019	959.997	30.671	3,3	8.403	0	0,0	968.400	30.671	3,3
2020	464.088	297.751	64,2	46.994	12.787	64,4	511.082	310.538	64,2
2021	338.741	1.804	0,5	212.970	0	0,0	551.711	1.804	0,3
2022	563.339	41.204	19,5	22.928	0	0,0	586.266	41.204	17,6
2023	866.233	662.329	78,0	8.084	0	0,0	874.317	662.329	78,0
2024	10.973.824	6.763.297	76,7	55.568	0	0,0	11.029.393	6.763.297	76,4
2025	6.205.269	2.830.399	59,8	108.626	0	0,0	6.313.896	2.830.399	58,9
Total	83.164.755	30.303.814	41,2	3.098.739	1.109.633	42,6	86.263.494	31.413.447	41,3

Fonte: Elaboração própria (2026), a partir de dados da planilha "Operações contratadas na forma direta e indireta não automática (2002 a 28/02/2026)", disponível na central de downloads do BNDES <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/bndes-data>. Acesso em: 21 abr. 2026.

Nota: O cálculo da participação de São Paulo exclui as operações em que não há informação sobre a UF do contratante.

Em São Paulo, o valor dos contratos no biênio 2024-2025 alçou-se rapidamente a patamares recordes, caracterizando recuperação mais forte do que no Brasil como um todo. Efetivamente, a participação dos contratos direcionados ao apoio à inovação elevou-se em 2024 a 9,2% no Brasil e a nada menos do que 24,5% em São Paulo.[14] Apesar de certo refluxo, essas proporções se mantiveram em um patamar importante em 2025: 7,2% e 12,5%, respectivamente. Ressalte-se, por fim, que o revigoramento recente do apoio do BNDES à inovação manifestou-se de forma mais acentuada nas operações de crédito do que nos instrumentos de recursos não reembolsáveis.

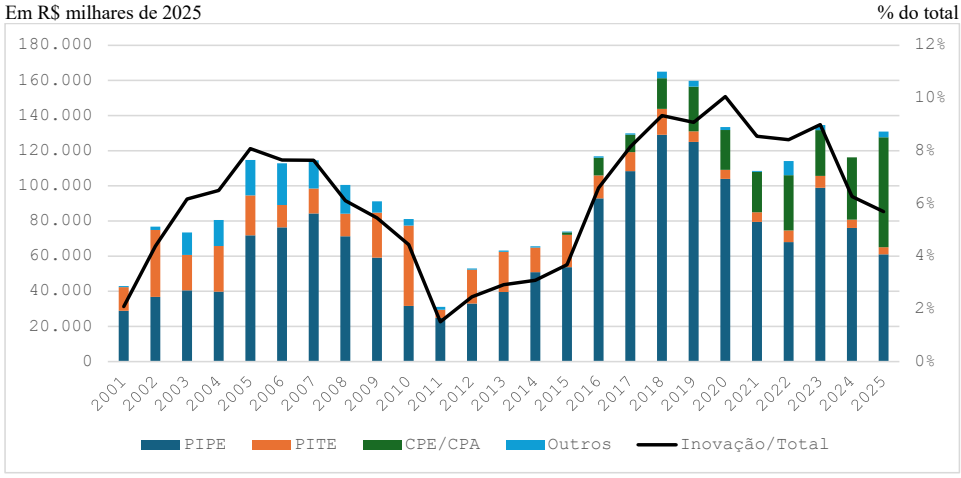
No âmbito do governo estadual, a Fapesp é a entidade que mais se destaca no financiamento à inovação. Criada em 1962, destaca-se no cenário nacional não apenas por ser a pioneira entre as instituições congêneres (Ferreira, 2024, p. 22), mas também pela estabilidade de suas fontes de recursos, beneficiadas pela garantia constitucional de aplicação de 1% da receita tributária estadual. Entre 2001 e 2025, os desembolsos totais da fundação no apoio à pesquisa somaram R$ 42,8 bilhões (em reais de 2025, deflacionados pelo IPCA médio). Embora a atividade fundamental da Fapesp seja o apoio à pesquisa científica, programas especificamente voltados à inovação foram o destino de um quinhão relevante daquela quantia: R$ 2,49 bilhões ou 5,8% do total.

O Gráfico 13 traça a distribuição desses recursos entre os principais programas e a evolução da participação dos desembolsos em inovação no conjunto dos dispêndios de fomento da Fapesp. O PIPE (Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas) tem sido, sem dúvida, o mais importante deles. No período aqui analisado (2001-2025), 67,8% dos desembolsos em inovação da Fapesp foram direcionados a um programa que financia pesquisas em empresas com até 250 empregados. O PITE (Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica) orienta-se especificamente ao financiamento de pesquisa cooperativa entre instituições de pesquisa e empresas, nesse caso sem restrição de porte. 15,6% dos recursos para a inovação da Fapesp foram destinados a esse programa. Os Centros de Pesquisa Aplicada (CPA), programa que sucedeu os Centros de Pesquisa em Engenharia (CPE), é uma iniciativa mais recente que visa apoiar relacionamentos mais duradouros e ambiciosos entre o setor empresarial e grupos de pesquisa de ponta. As 29 iniciativas desse tipo receberam 10,7% dos desembolsos da Fapesp no campo da inovação. Um conjunto de programas de duração mais curta e orientação variada – apoio a

14. Valores relativos ao conjunto das operações (diretas e indiretas, inclusive automáticas). Considerando apenas as operações não automáticas, as proporções em 2024 foram maiores: 11,2% (Brasil) e 31,6% (São Paulo).

escritórios de transferência de tecnologia, distritos de inovação etc. – recebeu os 5,9% restantes dos recursos.

Gráfico 13 – Distribuição por programas dos desembolsos da Fapesp com apoio à inovação e parcela dos desembolsos com inovação no Total



Fonte: Elaboração própria (2026), a partir de dados dos Relatórios de Atividades da Fapesp de 2005, 2010, 2015, 2020 e 2024 e de informações sobre 2025 disponíveis em <https://fapesp.br/17400/pagamentos-desembolsos-de-bolsas-e-auxilios-efetuados-2025-e-2026>. Relatórios disponíveis em <https://fapesp.br/publicacoes/>. Acesso em: 25 abr. 2026.

Nota: A partir de 2014, as cifras sobre os programas incluem bolsas vinculadas aos projetos.

A julgar pela proporção dos dispêndios totais com fomento, o peso do apoio à inovação no conjunto das atividades da Fapesp variou bastante ao longo deste século (Gráfico 13). Partindo de um nível modesto, essa porcentagem alcançou o expressivo patamar de 8% no triênio 2005-2007. Em seguida, ocorreu queda pronunciada, revertida a partir de 2012. A retomada prosseguiu quase sem interrupções até 2020, ano em que se atingiu a proporção recorde de 10,1%. Nova queda se seguiria, notadamente nos anos de 2024 e 2025. Mudanças importantes ocorreram também na distribuição dos recursos entre os programas. Até 2015, a hierarquia já apontada entre o PIPE e o PITE se manteve em quase todos os anos, apesar de os desembolsos para esses programas, que se concentram em número menor de projetos, oscilarem bem mais, chegando a ser majoritários em 2003 e 2010. Desde a implementação em 2015 dos primeiros centros de pesquisa em engenharia, a situação se modificou. Essa modalidade cresceu de maneira contínua e nitidamente às expensas do PITE. Em 2025, superou também o PIPE como destino dos recursos para a inovação aplicados pela Fapesp.

A musculatura da Fapesp é um dos mais notórios traços distintivos entre os sistemas de ciência e tecnologia de São Paulo e dos outros estados da federação. Mesmo que no caso do financiamento especificamente à inovação a magnitude dos recursos mobilizados pela Fapesp seja bem inferior à de entidades federais como a Finep e o BNDES, deve-se ressalvar que os projetos apoiados pela Fapesp parecem se destacar em termos de densidade inovativa, seja promovendo articulações mais amplas entre o tecido empresarial e as instituições de pesquisa (CPA), seja fomentando o empreendedorismo de base tecnológica (PIPE). O apoio da Fapesp à inovação se particulariza também por empregar essencialmente recursos não reembolsáveis, formato mais pertinente para projetos de maior risco tecnológico.

A agência de fomento estadual (Desenvolve SP) é outro órgão estadual atuante no financiamento à inovação. Criada em 2009, a agência atende tanto micro, pequenas e médias empresas quanto municipalidades com o propósito declarado de impulsionar o desenvolvimento sustentável no estado. Com um *funding* que, além do retorno das operações prévias, mescla o capital próprio aportado pelo governo do estado e repasses de institucionais nacionais – sobretudo o BNDES –, estrangeiras e multilaterais, a Desenvolve SP opera um conjunto variado de instrumentos, mas se concentra na oferta de crédito em condições mais favoráveis do que as disponíveis no mercado privado. A pesquisa não conseguiu identificar nenhum estudo sobre a atuação da Desenvolve SP, mas a consolidação de dados dos seus relatórios de administração demonstra que, embora relevante, sua contribuição para o financiamento da inovação é modesta. Efetivamente, entre 2009 e 2025, seus desembolsos de fomento somaram, a preços correntes, R$ 9,1 bilhões, dos quais 7% (R$ 637 milhões) teriam envolvido apoio à inovação.[15]

A despeito de serem escassas as informações quantitativas a esse respeito, a abordagem do financiamento à inovação em São Paulo não pode deixar de considerar os esquemas de financiamento por capital de risco a empreendimentos inovadores, o chamado *venture capital*. A literatura sobre o tema demonstra que, como resultado de um longo processo de construção institucional cujas iniciativas pioneiras datam dos anos de 1980 e que foi alavancado pelo investimento direto nos fundos de entidades públicas como a Finep e o BNDES, *o venture*

15. Essa é a soma dos valores para o período 2009-2019 registrados no relatório de 2019 (R$ 218,4 milhões) com as cifras de 2020 (R$ 25 milhões), 2021 (R$ 123,7 milhões), 2022 (R$ 20,5 milhões), 2023 (R$ 78,4 milhões), 2024 (R$ 78,4 milhões) e 2025 (R$ 92,4 milhões), indicadas nos relatórios de cada ano. Relatórios disponíveis em: ‹https://www.desenvolvesp.com.br/institucional/governanca-corporativa/informacoes-financeiras-relatorios-administracao/>. Acesso em; 29 abr. 2026.

capital não pode mais ser considerado como um elemento ausente do sistema de inovação brasileiro (Leonel, 2019; Silva, 2019). De fato, dados consolidados por plataformas que monitoram esse mercado permitem estimar que entre 2019 e 2025 houve aportes de cerca de US$ 36 bilhões de *venture capital* em empresas sediadas no Brasil, 1,3% do total mundial.[16] Não está disponível nenhuma desagregação por estados desses investimentos, mas uma pesquisa recente que mapeou a localização das organizações gestoras desses fundos indica que 65% delas se localizam no estado de São Paulo, e 62% especificamente na RM de São Paulo (Mattielo Filho, 2024, p. 33). A concentração das empresas que receberam os recursos é menor, mas não muito: 57% e 47%, respectivamente (Mattielo Filho, 2024, p. 37-38).[17] Esses resultados certamente não são estranhos à centralidade que a cidade de São Paulo exerce no sistema financeiro brasileiro, um fenômeno amplamente reconhecido e que foi analisado por Crocco (2012).

5. O PAPEL DA UNIVERSIDADE E AS INTERAÇÕES UNIVERSIDADE-EMPRESA

A interação universidade-empresa constitui uma dimensão central para compreender o funcionamento do sistema paulista de inovação. Em sistemas regionais densos, universidades e instituições de pesquisa não contribuem apenas pela formação de recursos humanos ou pela produção científica. Sua contribuição inclui a criação de canais de circulação de conhecimento entre a base científica e a estrutura produtiva, permitindo que competências acadêmicas sejam utilizadas para resolver problemas tecnológicos e produtivos. Esses canais incluem pesquisa conjunta, consultorias, prestação de serviços tecnológicos, testes, treinamento, uso compartilhado de infraestrutura laboratorial, mobilidade de pesquisadores, licenciamento de tecnologias e criação de empresas de base tecnológica. Por isso, a contribuição das universidades para a inovação não deve ser reduzida às patentes acadêmicas[18] ou à transferência formal de propriedade intelectual. Boa parte de sua importância reside em mecanismos mais amplos de interação, aprendizado e resolução conjunta de problemas (Laursen; Salter, 2006; Garcia *et al.*, 2018).

16. Os dados relativos ao Brasil são provenientes do *Sling Hub*, e os do mundo, da *CB Insights*.

17. O levantamento teve por base as informações disponíveis na base de dados da *Crunchbase*.

18. Um estudo que cobriu o período de 1997 a 2019 mostra que 8,4% dos depósitos de patentes de invenção no INPI oriundos de São Paulo contaram com pelo menos um titular vinculado a IES (DPCTA-Fapesp, 2022).

No caso de São Paulo, essa discussão é particularmente importante porque o estado combina a base científica mais densa do país com uma estrutura produtiva relativamente diversificada e tecnologicamente sofisticada. A presença das universidades públicas estaduais (USP, Unicamp e Unesp), de universidades federais (UFSCar, UFABC e Unifesp), institutos de pesquisa, hospitais universitários, centros tecnológicos, parques científicos e agências de fomento cria um ambiente institucional propício à geração e à circulação de conhecimento (Garcia *et al*., 2013). Ao mesmo tempo, a presença de setores industriais intensivos em P&D, serviços avançados, empresas de base tecnológica e instituições intermediárias amplia as oportunidades de interação entre ciência e produção. Desse ponto de vista, a interação universidade-empresa pode ser entendida como uma expressão da capacidade relacional do sistema paulista de inovação, uma vez que ela indica em que medida os ativos científicos se conectam a problemas tecnológicos, demandas empresariais e oportunidades de inovação.

Essa capacidade de colaboração é particularmente importante em um contexto de transformação da economia paulista. As seções anteriores mostraram que São Paulo tem perdido participação relativa na indústria e no patenteamento nacional, mas preserva vantagens importantes em P&D empresarial, emprego qualificado, ocupações técnico-científicas, serviços intensivos em conhecimento e infraestrutura científica. Nesse cenário, a base universitária e de pesquisa exerce papel importante. Ela não apenas sustenta a formação de recursos humanos e a produção de conhecimento científico, mas também pode contribuir para recompor as fontes de competitividade do estado em torno de atividades de maior intensidade tecnológica. Nesse sentido, é importante avaliar como a base científica do estado interage com empresas e se articula territorialmente com diferentes especializações produtivas, dentro do contexto dos sistemas regionais de inovação.

A análise dos grupos de pesquisa que interagem com empresas, denominados grupos interativos, permite qualificar essa interpretação. De acordo com o Censo de 2023 do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, São Paulo reúne 6.460 grupos de pesquisa, o equivalente a 15,1% dos 42.851 grupos registrados no Brasil (Tabela 9). Quando se consideram apenas os grupos que interagem com empresas, a participação paulista é ligeiramente menor: 2.434 grupos, correspondentes a 14,6% dos 16.617 grupos interativos do país. Esse resultado confirma a importância nacional da base científica paulista, mas também mostra que sua presença relativa nas interações não é superior à sua participação no total de grupos. Em outras palavras, São Paulo abriga uma massa crítica científica expressiva, mas isso não se traduz em uma propensão proporcionalmente maior à interação com empresas.

Esse resultado merece ser interpretado com cuidado. A densidade científica paulista é elevada, mas a interação com empresas depende de fatores adicionais: orientação aplicada das agendas de pesquisa, demanda empresarial, capacidades absortivas das firmas, presença de instituições intermediárias, experiências prévias de cooperação e incentivos institucionais. Assim, a proporção de grupos interativos não deve ser lida apenas como um indicador de desempenho acadêmico, mas como expressão das condições sistêmicas que aproximam, ou afastam, ciência e produção.

A distribuição por áreas do conhecimento revela diferenças relevantes. Em termos absolutos, as Ciências Humanas constituem a maior área tanto no Brasil quanto no estado. Porém, quando se observam apenas os grupos que interagem com empresas, ganham maior destaque, em ordem decrescente, as Ciências da Saúde, as Ciências Humanas, as Ciências Sociais Aplicadas, as Engenharias, as Ciências Exatas e da Terra e as Ciências Biológicas. Em São Paulo, atuam 468 grupos interativos nas Ciências da Saúde, o maior número entre as áreas, dado que reforça a centralidade da infraestrutura acadêmica (universidades de pesquisa, hospitais universitários e institutos biomédicos) do estado, e é coerente com a presença de laboratórios especializados e empresas nos segmentos farmacêutico e de equipamentos médicos, biotecnologia, saúde digital e serviços médicos especializados.

Tabela 9 – Grupos de pesquisa: total e interativos por área do conhecimento no Brasil e em São Paulo

Áreas do conhecimento	Grupos de pesquisa			Grupos de pesquisa interativos		
	Brasil	São Paulo	SP/Brasil	Brasil	São Paulo	SP/Brasil
Ciências Agrárias	3.323	408	12,3%	1.688	220	13,0%
Ciências Biológicas	3.504	522	14,9%	1.937	264	13,6%
Ciências da Saúde	6.314	1.182	18,7%	2.567	468	18,2%
Ciências Exatas e da Terra	4.882	681	13,9%	2.048	281	13,7%
Ciências Humanas	10.184	1.384	13,6%	3.268	408	12,5%
Ciências Sociais Aplicadas	7.106	1.102	15,5%	2.193	317	14,5%
Engenharias	3.527	633	17,9%	1.655	317	19,2%
Linguística, Letras e Artes	3.497	473	13,5%	1.054	131	12,4%
Outra	514	75	14,6%	207	28	13,5%
Total	42.851	6.460	15,1%	16.617	2.434	14,6%

Fonte: Elaboração própria (2026), a partir de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Censo de 2023.

As Engenharias também merecem destaque. Embora apresentem número total menor de grupos do que outras áreas, elas têm elevada propensão à interação: 317 dos 633 grupos paulistas da área interagem com empresas. Isso sugere aderência entre as competências de engenharia e as demandas tecnológicas empresariais. A participação do estado de São Paulo no Brasil também varia entre áreas: o estado responde por 18,7% dos grupos brasileiros em Ciências da Saúde e por 17,9% dos grupos em Engenharias, percentuais superiores à sua participação no total de grupos. Entre os grupos que interagem, São Paulo representa 18,2% dos grupos em Ciências da Saúde e 19,2% dos grupos em Engenharias, indicando peso particularmente relevante de São Paulo em áreas mais diretamente associadas à inovação tecnológica, à saúde, à engenharia e à solução de problemas produtivos.

Tabela 10 – Grupos de pesquisa interativos em São Paulo por município/região selecionada

Município/Região	Grupos interativos	Part. % em SP	Área do conhecimento com maior participação	Grupos na área predominante	Part. da área no local
São Paulo	711	29,2	Ciências da Saúde	160	22,5
Campinas	263	10,8	Ciências Humanas	47	17,9
São Carlos	210	8,6	Engenharias	46	21,9
Ribeirão Preto	117	4,8	Ciências da Saúde	47	40,2
Botucatu	102	4,2	Ciências Agrárias	36	35,3
S. José dos Campos	79	3,2	Engenharias	37	46,8
Araraquara	73	3,0	Ciências da Saúde	18	24,7
Bauru	72	3,0	Ciências da Saúde	15	20,8
Bauru*	52	2,1	Ciências Sociais Aplicadas	15	28,8
Presidente Prudente	52	2,1	Ciências Humanas	12	23,1
Rio Claro	49	2,0	Ciências Humanas	16	32,7
Santos	49	2,0	Ciências da Saúde	16	32,7

Fonte: Elaboração própria (2026), a partir de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq.

Nota: Bauru aparece duas vezes porque há empate entre duas áreas do conhecimento com a mesma quantidade de grupos que interagem. A participação no total de SP foi calculada sobre 2.434 grupos que interagem no estado.

A distribuição regional desses grupos de pesquisa evidencia certa concentração territorial dos grupos de pesquisa que interagem com empresas no estado de São Paulo (Tabela 10). A RM de São Paulo ocupa a primeira posição, com 711 grupos interativos, correspondentes a 29,2% do total estadual. Esse resultado reflete a

presença combinada de universidades, hospitais, institutos de pesquisa, centros tecnológicos, sedes empresariais e organizações públicas e privadas de grande porte. A área predominante na capital é Ciências da Saúde, com 160 grupos, dado consistente com a densidade de faculdades de medicina, hospitais universitários, institutos biomédicos e infraestrutura de pesquisa clínica e laboratorial.

A região de Campinas aparece em segundo lugar, com 263 grupos interativos, equivalente a 10,8% do total paulista. A presença da Unicamp, de institutos de pesquisa, empresas de base tecnológica e de atividades industriais intensivas em conhecimento ajuda a explicar sua posição como polo científico-tecnológico de alcance nacional. São Carlos, com 210 grupos interativos, constitui outro polo expressivo, com predominância das Engenharias. Outros polos regionais também revelam especializações relevantes: Ribeirão Preto destaca-se em Ciências da Saúde; Botucatu, em Ciências Agrárias; e São José dos Campos, em Engenharias, associadas à sua trajetória aeroespacial, tecnológica e industrial.

6. Estudos de caso ilustrativos

6.1 O CNPEM – Projeto Sirius e a indução de capacidades tecnológicas na indústria

Um caso ilustrativo da capacidade da base científica paulista de induzir aprendizado tecnológico empresarial é a construção do Sirius, a fonte brasileira de luz síncrotron, instalada no Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), em Campinas (Rauen, 2017). A construção do Sirius representa um caso particularmente relevante porque envolveu demandas tecnológicas de alta complexidade, que não poderiam ser atendidas por meio de compras convencionais de bens disponíveis no mercado. O projeto exigiu o desenvolvimento de soluções inéditas no país, com etapas de pesquisa, prototipagem, testes, validação e posterior aquisição dos equipamentos. Nesse sentido, o CNPEM atuou não apenas como instituição científica usuária de equipamentos sofisticados, mas como agente demandante, especificador e coordenador de soluções tecnológicas. O caso permite observar, portanto, uma dimensão importante dos sistemas de inovação: grandes infraestruturas científicas podem criar demandas qualificadas capazes de mobilizar empresas, induzir aprendizado e estimular o desenvolvimento de competências produtivas avançadas.

A interação entre o CNPEM/LNLS e a empresa brasileira WEG é especialmente elucidativa (Rauen, 2017). Um dos desafios centrais do Sirius era o desenvolvimento dos ímãs dos anéis aceleradores. Até então, não havia no Brasil uma

empresa especializada na produção desse tipo de equipamento para aceleradores de partículas. A WEG foi identificada como parceira potencial devido às competências previamente acumuladas na fabricação de motores elétricos, o domínio de processos industriais de precisão, à infraestrutura laboratorial e à capacidade interna de engenharia. A aproximação entre o laboratório e a empresa resultou em um processo de desenvolvimento tecnológico conjunto, no qual os requisitos científicos do acelerador foram traduzidos em problemas tecnológicos passíveis de serem enfrentados pela empresa. Rauen (2017) mostra que a encomenda dos ímãs envolveu tanto as etapas de P&D e prototipagem quanto a aquisição posterior das unidades necessárias à montagem da rede magnética do Sirius.

O caso evidencia que a interação ciência-empresa não se restringe aos canais mais tradicionais, como licenciamento de patentes, publicações científicas ou prestação pontual de serviços tecnológicos. Ao contrário, trata-se de interação baseada em engenharia, aprendizado conjunto, testes sucessivos, validação técnica e construção gradual de confiança entre equipes científicas e industriais. A WEG não forneceu apenas um equipamento previamente existente. A empresa desenvolveu novas competências a partir de uma demanda tecnológica sofisticada. Esse processo gerou impactos internos importantes para a empresa, incluindo aprendizado em metrologia, precisão, qualidade, organização de equipes e novos procedimentos técnicos (Rauen, 2017). A encomenda tecnológica funcionou, portanto, como mecanismo de capacitação empresarial.

Para a discussão do Sistema Regional de inovação de São Paulo, o caso CNPEM-WEG é relevante por ao menos três razões. Primeiro, ele mostra que a base científica paulista possui instituições capazes de operar na fronteira do conhecimento e, simultaneamente, articular demandas tecnológicas com o setor produtivo. O CNPEM não aparece apenas como produtor de ciência, mas como uma infraestrutura estratégica que transforma problemas científicos em desafios tecnológicos para empresas. Segundo, o caso mostra que a capacidade de resposta empresarial depende da existência prévia de competências acumuladas. A WEG só pôde participar do projeto porque possuía base técnica, engenharia interna e capacidade absortiva para dialogar com as exigências do laboratório. Terceiro, o caso revela que os efeitos do sistema paulista de inovação podem ultrapassar os limites territoriais do estado. Embora o CNPEM esteja localizado em Campinas, a empresa fornecedora da solução tecnológica tem sede em Santa Catarina, indicando que grandes infraestruturas científicas paulistas podem exercer papel articulador em escala nacional.

Assim, o caso Sirius permite qualificar a interpretação do sistema paulista de inovação. Sua força não reside apenas na concentração de universidades,

institutos de pesquisa, pesquisadores ou patentes, mas também na existência de organizações capazes de estruturar demandas tecnológicas complexas, coordenar interações com empresas e induzir trajetórias de aprendizado industrial. Ao mesmo tempo, o caso mostra que esses efeitos são seletivos, uma vez que eles dependem da presença de empresas com competências prévias e de arranjos institucionais capazes de sustentar relações de cooperação de longo prazo.

6.2 O CPQD, Embrapii e a transformação do papel dos institutos de pesquisa no sistema paulista de inovação

O segundo caso ilustrativo analisado neste capítulo é o caso do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPQD), também localizado em Campinas, que auxilia na compreensão do papel dos institutos públicos de pesquisa no sistema paulista de inovação. Criado em 1976, ainda no âmbito do sistema Telebras, o CPQD desempenhou papel estratégico na formação de competências nacionais em telecomunicações, em um período no qual esse setor era considerado prioritário para a política industrial e tecnológica brasileira (Crossetti, 1995). Sua atuação foi decisiva para o domínio de tecnologias como comutação digital, fibras ópticas e transmissão de dados, contribuindo para a formação de capacidades tecnológicas locais em um mercado protegido e fortemente orientado por objetivos nacionais de desenvolvimento tecnológico.

Esse papel histórico conferia ao CPQD uma função próxima à de um instituto público de pesquisa voltado ao desenvolvimento tecnológico nacional. Sua missão não se restringia à prestação de serviços técnicos ou à execução de projetos pontuais para empresas. Ao contrário, o centro estava inserido em uma estratégia mais ampla de capacitação tecnológica, associada à construção de competências domésticas em um setor intensivo em P&D. Nesse sentido, o CPQD pode ser entendido como um dos exemplos mais importantes, no Brasil, de instituição voltada à articulação entre pesquisa aplicada, engenharia, infraestrutura tecnológica e desenvolvimento industrial.

A partir dos anos de 1990, contudo, a reestruturação do setor de telecomunicações alterou profundamente esse papel. A privatização do sistema Telebras, a entrada de fornecedores globais de equipamentos, a intensificação da concorrência e a fragmentação das cadeias produtivas nacionais reduziram a demanda por tecnologias de *hardware* desenvolvidas domesticamente (Crossetti, 1995). Nesse novo contexto, o CPQD precisou redefinir sua missão institucional. O centro passou a atuar de forma mais intensa em *software*, serviços digitais,

integração de sistemas e soluções tecnológicas aplicadas. Essa mudança é central para compreender sua configuração atual: de um instituto associado à construção de capacidades tecnológicas nacionais em telecomunicações, o CPQD passou a operar como centro de soluções tecnológicas em um ecossistema de telecomunicações e tecnologias digitais mais aberto, globalizado e dominado por grandes fornecedores internacionais.

A incorporação do CPQD à rede Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial, (Embrapii), em 2014, representa uma nova etapa dessa trajetória (Szabo; Garcia, 2026). A Embrapii não é propriamente um instituto de pesquisa, pois não mantém laboratórios próprios nem executa diretamente atividades de P&D. Sua função é atuar como intermediária, coordenando, credenciando e cofinanciando projetos executados por unidades de pesquisa já existentes. No caso do CPQD, esse modelo permitiu ampliar a carteira de projetos cooperativos com empresas e reduzir custos e riscos associados à contratação de P&D aplicada. O CPQD tornou-se uma das unidades mais ativas e intensivas em recursos da rede Embrapii, com 135 projetos contratados, 132 empresas atendidas e investimento total de R$ 259,3 milhões em 2024 (Szabo; Garcia, 2026). Os projetos concentram-se em sistemas avançados de comunicação, transformação digital, inteligência artificial, internet das coisas, sistemas ópticos e soluções de conectividade.

O caso mostra, portanto, uma mudança importante no modo de atuação do CPQD. No passado, a instituição contribuiu para a formação de capacidades tecnológicas nacionais em telecomunicações, em articulação com uma política pública setorial e com uma estrutura produtiva protegida. Mais recentemente, sua atuação tornou-se mais orientada por demandas empresariais específicas, projetos de P&D aplicada e soluções em níveis intermediários de maturidade tecnológica. No período recente, os projetos CPQD-Embrapii se concentram sobretudo entre os níveis TRL 3 e TRL 6, com ênfase em desenvolvimento aplicado, integração de sistemas e soluções incrementais.

Essa configuração tem efeitos positivos importantes. O modelo Embrapii reduziu barreiras à cooperação, ampliou a diversidade de empresas atendidas e fortaleceu a função do CPQD como ponte entre capacidades científicas e tecnológicas e demandas empresariais. Também reforçou a posição do sistema local de inovação como um dos principais polos tecnológicos do país, articulando o CPQD com universidades, empresas, recursos humanos qualificados e competências acumuladas na área de TIC. A localização do CPQD em Campinas é bastante relevante, pois combina proximidade com universidades de pesquisa, presença de empresas intensivas em tecnologia e inserção em um dos mais densos *clusters* de TIC do Brasil.

Ao mesmo tempo, o caso também revela limites importantes. A atual carteira de projetos é fortemente orientada a soluções aplicadas, incrementais e de curto ou médio prazo, refletindo tanto a demanda das empresas quanto as restrições mais amplas do sistema brasileiro de inovação. Isso não diminui a relevância do CPQD, mas mostra que os institutos públicos de pesquisa podem desempenhar papel crucial na ampliação da base de empresas que realizam P&D e na redução dos riscos da inovação. Contudo, sua capacidade de induzir trajetórias tecnológicas mais ambiciosas depende de condições sistêmicas mais amplas, como maior investimento privado em P&D, políticas industriais coordenadas, maior capacidade absortiva das empresas e orientação estratégica de longo prazo.

Para a discussão do sistema de inovação de São Paulo, o caso CPQD é útil porque mostra a transformação do papel das instituições de pesquisa no estado. O CPQD continua sendo um ativo importante da infraestrutura tecnológica paulista, mas sua função mudou. Sua trajetória ilustra tanto a força quanto os limites do sistema paulista de inovação. Há densidade institucional, recursos humanos qualificados, infraestrutura tecnológica e capacidade de interação com empresas, mas esses ativos não foram suficientes para gerar trajetórias robustas de *catching-up* tecnológico.

7. Considerações finais

Este capítulo abordou, sem a pretensão de ser exaustivo, a maioria dos elementos constitutivos do sistema de inovação no estado de São Paulo, contrastando-os sempre que possível com os do Sistema Nacional de inovação. Do mosaico de situações e trajetórias identificadas, emerge um quadro em que chamam mais atenção, ao mesmo tempo, a retração da primazia paulista e a sustentação da sua posição de liderança no cenário brasileiro.

O encurtamento da distância entre o estágio de desenvolvimento do sistema de inovação em São Paulo e no restante do país se manifesta em muitos dos seus aspectos mais básicos. Ao longo deste século recuou a participação paulista em alguns dos principais indicadores que caracterizam o subsistema de ensino superior, como a parcela de mestres e doutores formados no total nacional. Do mesmo modo, a análise dos resultados da Pintec mostra que caiu substancialmente a parcela do estado nos dispêndios brasileiros em P&D e no conjunto de empresas inovadoras. Dados do INPI sobre o depósito de pedidos de patentes seguem a mesma direção.

Em contrapartida, as informações apresentadas demonstram que, no âmbito do subsistema de ciência, o recuo foi menos significativo e os indicadores paulistas se sustentaram em um patamar mais robusto justamente nos indicadores mais exigentes de qualificação da pós-graduação e de participação na produção científica. Do mesmo modo, mesmo compartilhando vários traços em comum com o restante do Brasil, a Pintec aponta a persistência de diferenças importantes no comportamento inovativo das empresas industriais paulistas, com melhor desempenho no tocante ao alcance das inovações, à densidade das relações de cooperação com instituições acadêmicas e à intensidade dos gastos em P&D, o que configura um padrão de inovação um tanto mais avançado justamente nos elementos mais seletivos e ambiciosos da função tecnológica. Os indicadores de qualificação da força de trabalho corroboram essa avaliação, mostrando que o estado mantém uma estrutura produtiva mais intensiva em trabalho qualificado e em ocupações técnico-científicas do que o conjunto do país. Indicam também uma reconfiguração interna da economia paulista, com uma base de competências tecnológicas mais associada a serviços digitais e atividades profissionais especializadas. Por fim, o levantamento de dados sobre a interação dos grupos de pesquisa com o setor empresarial, assim como os estudos de casos apresentados demonstram que, ao menos em São Paulo, não tem fundamento concreto a apreciação de que não há articulação entre as instituições de pesquisa e a base produtiva, uma conclusão a que Suzigan *et al.* (2011, p. 106) já haviam chegado com base em informações da década dos 2000.

Não obstante, o sistema de inovação de São Paulo, como o brasileiro, parece ainda não se caracterizar por uma integração autenticamente sistêmica. Casos de sucesso existem, são relevantes e numerosos, mas quase sempre localizados e com resultados limitados, o que não chega a surpreender, já que o sistema de inovação do estado está sujeito a restrições de ordem estrutural semelhantes às que afetam o sistema de inovação brasileiro como um todo. A conduta empresarial segue sendo condicionada pela forte presença de capital estrangeiro em vários dos setores mais intensivos em tecnologia e por inserções de mercado das empresas de capital nacional que, ainda que a custo de menor potencial dinâmico, permitem dispensar esforços tecnológicos mais agressivos. A desindustrialização, mais pronunciada justamente nas atividades mais intensivas em P&D, agravou esse quadro e a centralidade que o estado exerce nacionalmente nas atividades de TIC não chega a compensá-la, inclusive por conta dos claros limites, decorrentes da tendência a serem globalmente muito concentradas as atividades mais dinâmicas da chamada economia digital.

Os resultados apresentados neste capítulo acentuam outro plano que conecta o alcance dos sistemas paulista e brasileiro de inovação: o dos esquemas de financiamento e dos mecanismos públicos de apoio. Embora o subsistema de ciência e tecnologia em São Paulo goze, de fato, de condições mais estáveis e favoráveis de financiamento e isso se traduza também, até certo ponto, em meios mais favorecidos de apoio à inovação pela Fapesp, restou patente que o apoio governamental à inovação no estado depende majoritariamente da mobilização de recursos federais. Nesse contexto, o sistema de inovação paulista não está nem de longe imune à instabilidade das políticas nacionais de CT&I. Além disso, o sistema paulista de inovação padece da precariedade da capacidade local de coordenação. Em que pesem os efeitos, não negligíveis, das opções políticas dos sucessivos governos estaduais no período analisado, parecem preponderar nessa questão os instrumentos limitados de intervenção e indução de que dispõem os estados na estrutura federativa brasileira.

Referências

BRASIL – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Lei do Bem: duas décadas de fomento à inovação no Brasil. Brasília, DF: MCTI, 2025. 136 p.

CAVALCANTE, Luiz Ricardo. Misty Consensus, Messy Dissensus: Paradoxes of the Brazilian Innovation Policies. *Innovation & Management Review*, v. 15, n. 4, p. 373-385, 2018.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Mestres e doutores 2024*: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira. Brasília, DF: CGEE, 2024.

COSTA, Aline R.; GARCIA, Renato. Aglomeração produtiva e diversificação: um enfoque sobre os serviços de tecnologia da informação. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 20, n. 2, p. 325-343, 2018.

CROCCO, Marco. Centralidade e hierarquia do sistema financeiro brasileiro. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 22, n. 1, p. 31-79, jan./abr. 2012.

CROSSETTI, Pedro. *Serviços de telecomunicação no Brasil*: evolução histórica e tecnologia. 1995. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

DE NEGRI, João Alberto; MORAIS, José Mauro de. Análise da evolução das ações e programas da Finep no apoio à inovação empresarial (2003-2014*). In:* TURCHI, Lenita Maria; MORAIS, José Mauro de (Org.). *Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil*: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília, DF: Ipea, 2017.

DIEGUES, Antônio Carlos; ROSELINO, José Eduardo. Uma proposta metodológica para a mensuração das atividades de *software* realizadas fora da indústria de software. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 10, n. 2, p. 371-406, jul./dez. 2011. DOI: 10.20396/rbi.v10i2.8649020.

DINIZ, Clélio Campolina. *A dinâmica regional recente da economia brasileira e suas perspectivas*. Brasília, DF: Ipea, 1995. 39 p. (Texto para Discussão, n. 375).

DINIZ, Clélio Campolina; MENDES, Philipe Scherrer. *Tendências regionais da indústria brasileira no século XXI*. Brasília, DF: Ipea, 2021. 45 p. (Texto para Discussão, n. 2640).

FERREIRA, Edson Alves. O *impacto do Programa de Pesquisa Inovativa (PIPE-Fapesp) nas empresas beneficiárias*. 2024. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

FERREIRA, Sarah; GARCIA, Renato; ARAÚJO, Veneziano. Similarities and Differences in Regional Determinants of University and Industry Patents: An Analysis of Brazil from 2003 to 2018. *The Annals of Regional Science*, v. 74, n. 1, p. 1-38, 2025. DOI: 10.1007/s00168-025-01358-6.

GARCIA, Renato; ARAÚJO, Veneziano; MASCARINI, Suelene. The Role of Geographical Proximity for University-Industry Linkages in Brazil: An Empirical Analysis. *Australasian Journal of Regional Studies*, v. 19, p. 433-455, 2013.

GARCIA, Renato; ARAÚJO, Veneziano; MASCARINI, Suelene; SANTOS, Emerson Gomes dos; COSTA, Aline R. How the Benefits, Results And Barriers of Collaboration Affect University Engagement with Industry. *Science and Public Policy*, v. 45, n. 5, p. 625-636, 2018. DOI: 10.1093/scipol/scy003.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Contas nacionais do Brasil: novas estimativas. *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 6, separata, jun. 1970.

LAURSEN, Keld; SALTER, Ammon. Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance among U.K. Manufacturing Firms. *Strategic Management Journal*, v. 27, n. 2, p. 131-150, 2006. DOI: 10.1002/smj.507.

LEONEL, Solange G. O papel e as contribuições da indústria de venture capital no Brasil. *Economia Ensaios*, Uberlândia, v. 33, número especial, p. 125-142, set. 2019.

MATTIELO FILHO, Paulo Roberto. *Análise da evolução do venture capital para financiamento de empresas de base tecnológica no Brasil e no mundo*. 2024. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2024.

MIOTO, Beatriz *et al.* A indústria de São Paulo: concentração e desconcentração produtiva na obra de Wilson Cano. *In:* SANTOS, Angela Q. *et al.* (Org.). *Wilson Cano*: a questão regional e urbana no Brasil. São Paulo: Fundação Perseu Abramo: Expressão Popular: ABED, 2021.

NELSON, Richard R. *As fontes do crescimento econômico*. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

NOVAIS, Luís Fernando *et al.* O mapa da indústria do estado de São Paulo. *SP Economia*, São Paulo, n. 8, jun. 2024. 21 p.

PACHECO, Carlos Américo; CRUZ, Carlos Henrique de Brito. Instrumentos para o desenvolvimento: desafios para C&T e inovação em São Paulo. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 3-24, jan./mar. 2005.

RAMOS, Dircêo Torrecillas. *O federalismo assimétrico*. São Paulo: Plêiade, 1998. 350 p.

RAUEN, Cristiane Vianna. O projeto Sirius e as encomendas tecnológicas para a construção da nova fonte de luz síncrotron brasileira. *In:* RAUEN, André Tortato (Org.). *Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil*. Brasília, DF: Ipea, 2017. p. 237-281.

SILVA, Ana Paula. *Venture capital à brasileira*: adaptações e limitações ao financiamento de startups. 2019. 322 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

SUZIGAN, Wilson *et al.* Elementos para uma caracterização do padrão de interação universidade-empresa no estado de São Paulo. In: SUZIGAN, Wilson *et al.* (Org.). *Em busca da inovação*: interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. p. 73-108.

SZABO, Matias; GARCIA, Renato. Can Public Research Intermediaries Drive Technological Upgrading in Latecomers' Economies? Evidence from Embrapii and the CPQD unit in Brazil. *Strategic Management Journal*, 2026. Manuscrito aceito para publicação.

ZUCOLOTO, Graziela Ferrero; NOGUEIRA, Mauro Oddo. Inovação nas inovações ou mais do mesmo? O papel do BNDES no apoio ao desenvolvimento tecnológico. *In:* TURCHI, Lenita Maria; MORAIS, José Mauro de (Org.). *Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil*: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília, DF: Ipea, 2017.

Bases de dados e fontes institucionais

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. *BNDES Data*. Rio de Janeiro: BNDES, [s. d.]. Disponível em: ‹https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/bndes-data›. Acesso em: 8 jul. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Classificação Brasileira de Ocupações*: CBO 2002. Brasília, DF: MTE, 2002.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Avaliação quadrienal 2025*: painel de dados. Brasília, DF: CAPES, 2025. Disponível em: ‹https://sucupira.capes.gov.br/avaliacao-quadrienal/sobre-avaliacao›. Acesso em: 3 maio 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Brasília, DF: MTE, [s. d.].

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil*: Censo 2023. Brasília, DF: CNPq, 2023.

DESENVOLVE SP. Informações financeiras e relatórios da administração. São Paulo: Desenvolve SP, [s. d.]. Disponível em: ‹https://www.desenvolvesp.com.br/institucional/governanca-corporativa/informacoes-financeiras-relatorios-administracao/›. Acesso em: 8 jul. 2026.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Indicadores de CT&I*: pós-graduação. São Paulo: Fapesp, [s. d.]. Disponível em: ‹https://indicadorescti.fapesp.br/indicadores/posgraducao›. Acesso em: 3 maio 2026.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Indicadores de CT&I*: produção científica – indicadores básicos. São Paulo: Fapesp, [s. d.]. Disponível em: ‹https://indicadorescti.fapesp.br/indicadores/producao-cientifica/indicadores-basicos›. Acesso em: 3 maio 2026.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Publicações*. São Paulo: Fapesp, [s. d.]. Disponível em: ‹https://fapesp.br/publicacoes/›. Acesso em: 25 abr. 2026.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010*. São Paulo: Fapesp, 2010.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Pagamentos e desembolsos de bolsas e auxílios efetuados em 2025 e 2026*. São Paulo: Fapesp, 2026. Disponível em: ‹https://fapesp.br/17400/pagamentos-desembolsos-de-bolsas-e-auxilios-efetuados-2025-e-2026›. Acesso em: 8 jul. 2026.

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. *Central de downloads*. Rio de Janeiro: Finep, [s. d.]. Disponível em: ‹https://www.finep.gov.br/transparencia-finep/paineis-e-downloads/central-de-downloads›. Acesso em: 8 jul. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Contas Regionais do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, [s. d.]. Acesso em: 1 set. 2025

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Inovação 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. *Censo da Educação Superior*: microdados 2019 e 2024. Brasília, DF: Inep, 2019-2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). *Base de Dados Estatísticos sobre Propriedade Intelectual* (BADEPI). Rio de Janeiro: INPI, [s. d.].

Apêndice

Gráfico A1 – Distribuição de IES por regiões de São Paulo (2019 e 2024)

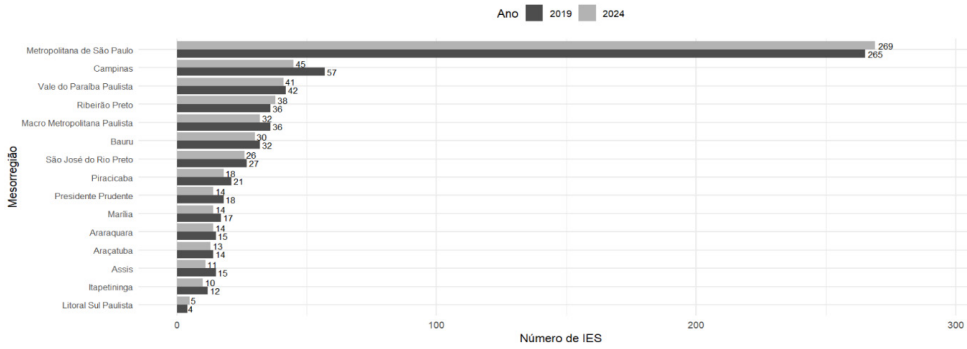


Tabela A1 – Distribuição e taxa de variação das IES por microrregiões em SP (2019 e 2024)

	Cursos			Docentes			Docentes Doutores		
Microrregião	cursos_2019	cursos_2024	Variação em %	docentes_2019	docentes_2024	Variação em %	doutores_2019	doutores_2024	Variação em %
São Paulo	22215	46770	110,53	42735	38321	-10,33	23693	23814	0,51
Ribeirão Preto	1915	6457	237,18	1740	1819	4,54	694	887	27,81
Franca	2236	4068	81,93	699	751	7,44	264	289	9,47
Santos	1707	1767	3,51	2206	1891	-14,28	663	669	0,90
São José dos Campos	431	1570	264,27	2576	2344	-9,01	1121	1035	-7,67
Marília	328	1254	282,32	1042	1023	-1,82	352	448	27,27
Mogi das Cruzes	412	1142	177,18	1469	1189	-19,06	379	340	-10,29
Guarulhos	404	1131	179,95	1059	1282	21,06	333	437	31,23
Campinas	856	725	-15,30	6240	5393	-13,57	3447	3246	-5,83
Batatais	687	589	-14,26	183	181	-1,09	63	72	14,29
Lins	95	490	415,79	374	400	6,95	106	127	19,81
Presidente Prudente	160	479	199,38	1004	915	-8,86	346	405	17,05
Bragança Paulista	170	441	159,41	922	938	1,74	261	319	22,22
Registro	41	308	651,22	104	110	5,77	19	22	15,79
Limeira	437	293	-32,95	1190	815	-31,51	434	316	-27,19
Itapecerica da Serra	108	290	168,52	651	531	-18,43	203	161	-20,69
Sorocaba	276	272	-1,45	1910	1572	-17,70	546	516	-5,49
Jundiaí	207	175	-15,46	1118	945	-15,47	397	398	0,25
São José do Rio Preto	181	169	-6,63	1189	1131	-4,88	426	461	8,22
São Carlos	127	150	18,11	1676	1606	-4,18	1423	1414	-0,63
Osasco	137	128	-6,57	828	933	12,68	237	296	24,89
Bauru	141	124	-12,06	918	710	-22,66	369	339	-8,13
Araraquara	72	93	29,17	721	672	-6,80	274	256	-6,57
São João da Boa Vista	90	89	-1,11	742	580	-21,83	151	150	-0,66
Guaratinguetá	57	85	49,12	368	390	5,98	89	126	41,57
Araçatuba	34	74	117,65	226	139	-38,50	48	49	2,08
Mogi Mirim	73	65	-10,96	445	399	-10,34	103	113	9,71
Ourinhos	51	63	23,53	424	404	-4,72	112	112	0,00
Avaré	46	62	34,78	352	347	-1,42	106	104	-1,89
Piracicaba	109	62	-43,12	765	445	-41,83	339	200	-41,00
Botucatu	51	61	19,61	337	329	-2,37	106	131	23,58
Jaboticabal	66	60	-9,09	589	533	-9,51	178	199	11,80
Catanduva	25	56	124,00	337	366	8,61	102	122	19,61
Votuporanga	49	54	10,20	266	236	-11,28	62	89	43,55
Jales	38	51	34,21	313	346	10,54	66	91	37,88
Jaú	46	48	4,35	276	341	23,55	76	142	86,84
Barretos	38	35	-7,89	380	331	-12,89	129	106	-17,83
Adamantina	38	34	-10,53	323	285	-11,76	103	114	10,68
Fernandópolis	27	31	14,81	147	131	-10,88	21	25	19,05
Amparo	26	26	0,00	92	54	-41,30	15	9	-40,00
Caraguatatuba	27	24	-11,11	241	99	-58,92	74	21	-71,62
Itapetininga	25	22	-12,00	209	221	5,74	34	59	73,53
Rio Claro	41	20	-51,22	294	150	-48,98	94	48	-48,94
Andradina	28	19	-32,14	192	148	-22,92	39	35	-10,26
Birigui	20	19	-5,00	159	163	2,52	52	73	40,38
Itapeva	28	19	-32,14	125	134	7,20	31	36	16,13
Assis	22	17	-22,73	242	282	16,53	65	87	33,85
Tupã	20	17	-15,00	176	99	-43,75	22	16	-27,27
Ituverava	19	16	-15,79	181	164	-9,39	67	61	-8,96
Tatuí	15	15	0,00	175	215	22,86	28	49	75,00
Dracena	20	12	-40,00	178	127	-28,65	31	37	19,35
Itanhaém	11	12	9,09	68	41	-39,71	9	7	-22,22
Franco da Rocha	15	9	-40,00	83	50	-39,76	14	10	-28,57
Nhandeara	5	5	0,00	55	40	-27,27	9	5	-44,44
Pirassununga	15	4	-73,33	91	29	-68,13	23	14	-39,13
Novo Horizonte	2	3	50,00	20	14	-30,00	1	1	0,00
São Joaquim da Barra	7	3	-57,14	55	16	-70,91	10	2	-80,00
Capão Bonito	2	2	0,00	24	25	4,17	15	16	6,67

Tabela A2 – Distribuição e taxa de variação de cursos, docentes e docentes com doutorado por microrregiões em SP (2019 e 2024)

Microrregião	IES_2019	IES_2024	Variação	Variação em %
São Paulo	193	207	14	7,3
Campinas	35	29	-6	-17,1
São José dos Campos	30	29	-1	-3,3
Sorocaba	22	18	-4	-18,2
Santos	19	16	-3	-15,8
Guarulhos	13	15	2	15,4
Osasco	15	13	-2	-13,3
Marília	14	12	-2	-14,3
Ribeirão Preto	12	14	2	16,7
São José do Rio Preto	13	11	-2	-15,4
Araraquara	10	10	0	0,0
Bauru	10	10	0	0,0
Guaratinguetá	9	10	1	11,1
Mogi das Cruzes	10	9	-1	-10,0
Jundiaí	9	9	0	0,0
Limeira	9	9	0	0,0
Presidente Prudente	10	8	-2	-20,0
Itapecerica da Serra	10	7	-3	-30,0
Mogi Mirim	9	8	-1	-11,1
Jaboticabal	8	8	0	0,0
Piracicaba	9	7	-2	-22,2
Botucatu	8	7	-1	-12,5
Ourinhos	7	7	0	0,0
Franca	7	6	-1	-14,3
Assis	8	4	-4	-50,0
Jaú	7	5	-2	-28,6
São João da Boa Vista	7	5	-2	-28,6
Andradina	6	4	-2	-33,3
Barretos	4	6	2	50,0
Bragança Paulista	5	5	0	0,0
Catanduva	5	5	0	0,0
Araçatuba	4	5	1	25,0
Avaré	4	5	1	25,0
São Carlos	5	4	-1	-20,0
Birigui	4	4	0	0,0
Dracena	5	3	-2	-40,0
Franco da Rocha	5	2	-3	-60,0
Itapetininga	3	4	1	33,3
Tatuí	4	3	-1	-25,0
Adamantina	3	3	0	0,0
Itanhaém	3	3	0	0,0
Itapeva	4	2	-2	-50,0
Jales	3	3	0	0,0
Lins	3	3	0	0,0
Votuporanga	3	3	0	0,0
Caraguatatuba	3	2	-1	-33,3
Pirassununga	4	1	-3	-75,0
Rio Claro	3	2	-1	-33,3
Tupã	3	2	-1	-33,3
Amparo	2	2	0	0,0
Ituverava	2	2	0	0,0
Fernandópolis	1	2	1	100,0
Registro	1	2	1	100,0
São Joaquim da Barra	2	1	-1	-50,0
Batatais	1	1	0	0,0
Capão Bonito	1	1	0	0,0
Nhandeara	1	1	0	0,0
Novo Horizonte	1	1	0	0,0

Tabela A3 – Emprego total, vínculos com ensino superior e ocupações POTEC por atividade econômica em São Paulo (2007 e 2023)

Divisão CNAE		Total		Ensino superior		POTEC	
		2007	2023	2007	2023	2007	2023
05	Extração de carvão mineral	86	7	7	1	0	0
06	Extração de petróleo e gás natural	116	80	30	73	2	8
07	Extração de minerais metálicos	504	470	129	214	27	33
08	Extração de minerais não metálicos	12.421	14.905	690	1.122	108	151
09	Atividades de apoio à extração de minerais	2.207	652	890	278	342	112
10	Fabricação de produtos alimentícios	306.889	439.409	20.320	47.112	2.736	4.809
11	Fabricação de bebidas	29.438	32.691	4.568	9.595	345	1.734
12	Fabricação de produtos do fumo	2.386	892	346	63	9	5
13	Fabricação de produtos têxteis	114.995	91.241	4.758	6.204	523	573
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	166.339	125.137	3.624	5.737	304	310
15	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro	74.339	40.820	1.637	1.847	119	97
16	Fabricação de produtos de madeira	28.345	26.221	1.281	2.467	196	284
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	72.659	72.988	8.253	13.221	1.218	1.602
18	Impressão e reprodução de gravações	43.888	38.118	3.762	4.084	302	379
19	Fabricação de coque, produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	32.867	50.999	2.779	8.096	848	1.987
20	Fabricação de produtos químicos	117.689	147.272	23.236	42.090	4.426	7.171
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	48.767	60.520	17.767	32.272	1.412	2.735
22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	190.315	198.482	10.112	19.659	1.560	2.163
23	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	98.596	110.056	5.140	9.767	808	1.088
24	Metalurgia	84.250	53.423	7.409	8.663	1.560	1.285
25	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	210.068	184.831	10.094	16.030	1.854	1.715
26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	69.320	46.325	10.927	12.149	3.639	3.317
27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	105.290	81.413	12.233	15.065	3.096	2.839

28	Fabricação de máquinas e equipamentos	181.410	184.705	19.340	35.903	4.138	6.335
29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	251.149	226.122	33.664	41.222	7.747	8.335
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	33.668	28.765	7.623	9.833	3.921	4.684
31	Fabricação de móveis	55.717	59.229	1.730	3.816	168	230
32	Fabricação de produtos diversos	55.264	77.426	4.727	9.542	654	1.077
33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	28.891	91.367	2.808	9.281	751	1.512
58	Edição e edição integrada à impressão	45.238	24.928	12.013	11.481	794	1.052
59	Atividades cinematográficas, produção de vídeos e programas de TV	8.225	10.732	1.254	3.318	58	194
60	Atividades de rádio e de televisão	20.146	19.184	6.079	9.888	300	657
61	Telecomunicações	54.131	76.117	18.833	29.540	5.210	10.350
62	Atividades dos serviços de tecnologia da informação	75.810	244.585	36.268	153.174	26.585	104.287
63	Atividades de prestação de serviços de informação	50.234	59.314	9.514	31.156	5.327	10.103
69	Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria	65.970	163.644	16.017	64.983	337	1.191
70	Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial	42.729	80.700	15.939	47.325	3.235	11.163
71	Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas	55.437	117.224	13.524	31.276	6.886	10.248
72	Pesquisa e desenvolvimento científico	6.642	18.824	4.254	13.822	2.778	7.700
73	Publicidade e pesquisa de mercado	29.418	75.293	8.365	23.421	674	2.468
74	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	22.393	72.836	3.286	30.963	239	5.230
75	Atividades veterinárias	1.401	11.087	129	1.510	1	77
Total		2.895.647	3.459.034	365.359	817.263	95.237	221.290

Tabela A4 – Participação dos vínculos com ensino superior e das ocupações POTEC no emprego total por atividade econômica em São Paulo (2007 e 2023)

Divisão CNAE		% Emprego			
		Ensino Superior		POTEC	
		2007	2023	2007	2023
06	Extração de petróleo e gás natural	25,9	91,3	0,0	0,0
05	Extração de carvão mineral	8,1	14,3	1,7	10,0
07	Extração de minerais metálicos	25,6	45,5	5,4	7,0
08	Extração de minerais não metálicos	5,6	7,5	0,9	1,0
09	Atividades de apoio à extração de minerais	40,3	42,6	15,5	17,2
10	Fabricação de produtos alimentícios	6,6	10,7	0,9	1,1
11	Fabricação de bebidas	15,5	29,4	1,2	5,3
12	Fabricação de produtos do fumo	14,5	7,1	0,4	0,6
13	Fabricação de produtos têxteis	4,1	6,8	0,5	0,6
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2,2	4,6	0,2	0,2
15	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro	2,2	4,5	0,2	0,2
16	Fabricação de produtos de madeira	4,5	9,4	0,7	1,1
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	11,4	18,1	1,7	2,2
18	Impressão e reprodução de gravações	8,6	10,7	0,7	1,0
19	Fabricação de coque, produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	8,5	15,9	2,6	3,9
20	Fabricação de produtos químicos	19,7	28,6	3,8	4,9
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	36,4	53,3	2,9	4,5
22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	5,3	9,9	0,8	1,1
23	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	5,2	8,9	0,8	1,0
24	Metalurgia	8,8	16,2	1,9	2,4
25	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	4,8	8,7	0,9	0,9
26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	15,8	26,2	5,2	7,2
27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	11,6	18,5	2,9	3,5
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	10,7	19,4	2,3	3,4
29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	13,4	18,2	3,1	3,7

Divisão CNAE		% Emprego			
		Ensino Superior		POTEC	
		2007	2023	2007	2023
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	22,6	34,2	11,6	16,3
31	Fabricação de móveis	3,1	6,4	0,3	0,4
32	Fabricação de produtos diversos	8,6	12,3	1,2	1,4
33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	9,7	10,2	2,6	1,7
58	Edição e edição integrada à impressão	26,6	46,1	1,8	4,2
59	Atividades cinematográficas, produção de vídeos e programas de TV	15,2	30,9	0,7	1,8
60	Atividades de rádio e de televisão	30,2	51,5	1,5	3,4
61	Telecomunicações	34,8	38,8	9,6	13,6
62	Atividades dos serviços de tecnologia da informação	47,8	62,6	35,1	42,6
63	Atividades de prestação de serviços de informação	18,9	52,5	10,6	17,0
69	Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria	24,3	39,7	0,5	0,7
70	Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial	37,3	58,6	7,6	13,8
71	Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas	24,4	26,7	12,4	8,7
72	Pesquisa e desenvolvimento científico	64,0	73,4	41,8	40,9
73	Publicidade e pesquisa de mercado	28,4	31,1	2,3	3,3
74	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	14,7	42,5	1,1	7,2
75	Atividades veterinárias	9,2	13,6	0,1	0,7

Tabela A5 – Patentes em São Paulo e participação no Brasil

Anos	Patentes em SP	Patentes no Brasil	Participação de SP no Brasil (%)
2000	3.028	6.559	46,2
2001	3.197	7.049	45,4
2002	3.305	7.160	46,2
2003	3.489	7.655	45,6
2004	3.621	7.829	46,3
2005	3.367	7.429	45,3
2006	3.246	7.261	44,7
2007	3.369	7.416	45,4
2008	3.466	7.849	44,2
2009	3.399	7.844	43,3
2010	3.109	7.390	42,1
2011	3.384	7.913	42,8
2012	3.426	8.006	42,8
2013	3.296	8.072	40,8
2014	3.060	7.533	40,6
2015	2.730	7.491	36,4
2016	2.777	8.258	33,6
2017	2.852	8.540	33,4
2018	2.641	7.691	34,3
2019	2.867	8.424	34,0
2020	2.864	8.163	35,1
2021	2.722	7.441	36,6
2022	2.486	6.906	36,0
2023	2.663	7.586	35,1
2024	2.854	8.448	33,8

Região Sul

CAPÍTULO

29

A dinâmica da relação universidade-empresa no estado do Paraná a partir dos anos 2000

Antonio Carlos de Campos
Walter Tadahiro Shima
Lívia Maria Santos
Ricardo Lobato Torres
Caroline Hoffmann

1. Introdução

Diante das intensas mudanças pela qual passou a economia mundial nos últimos 25 anos, como a acelerada difusão das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), as economias nacionais vêm se adequando a essas novas características, com as alterações nas dimensões tecnológicas, organizacionais e institucionais. Nesse novo cenário no qual estão inseridas as firmas e instituições de ensino e pesquisa, mesmo a competição sendo de dimensão global, a produção se caracteriza por ser um processo local, no qual, através da proximidade física, pode-se estimular ambientes favoráveis à inovação por meio da interação.

Desse modo, a dinâmica inovativa é vista como elemento-chave para o crescimento e desenvolvimento das empresas, regiões e países. O processo inovativo é uma atividade complexa e interativa, que se desenvolve a partir de uma rede de relações institucionais e organizacionais. Para Freeman e Soete (2008), as características especiais da economia, da tecnologia, da cultura e do sistema político, constituindo assim o ambiente nacional, podem exercer considerável influência para estimular, facilitar, retardar ou até mesmo impedir as atividades inovativas das firmas. Assim, os autores destacam o importante papel que o ambiente nacional, estadual e regional possui sobre o desempenho e competitividade das

empresas e das indústrias. Essa visão se apresenta dentro do conceito de Sistema de Inovação, inicialmente apresentado de forma nacional (Sistema Nacional de Inovação), mas também se estendendo, posteriormente ao âmbito regional/local (Sistema Regional de Inovação).

A abordagem de sistema de inovação surgiu em meados da década de 1980, por um conjunto de autores denominados de neo-schumpeterianos. De forma geral, Richard Nelson, um dos expoentes deste grupo, afirma que um sistema nacional de inovação se configura como um conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovador das empresas nacionais (OCDE, 1997, p. 10). A ênfase recai sobre a articulação entre as instituições de ensino e pesquisa com as empresas do setor produtivo, que pode resultar em inovação. Nessa mesma perspectiva, Dosi (1988) aponta a importância das universidades e das instituições de pesquisa para o desenvolvimento de regiões e países, pois ao criar competências científicas e tecnológicas ajudam, não apenas na solução de problemas, mas também criam condições para a geração e difusão do novo conhecimento. É através da interação com o setor produtivo que essas competências são transferidas, colaborando com o processo inovativo das empresas e para o desenvolvimento econômico da região. A partir disso, torna-se fundamental o estudo e análise regional para melhor compreender a dinâmica da geração e difusão das capacidades científicas e tecnológicas e de que forma isso contribui para o desenvolvimento econômico e social de uma região e até mesmo de uma nação.

Além dessa abordagem teórica, adiciona-se também a neo-institucionalista, uma vez que a interação universidade-empresa (U-E) se baseia em um conjunto de normas, regras, leis etc., necessárias à interação, cooperação e transferência de conhecimento/tecnologia. Essa base teórica que respalda essas relações é encontrada na linha de pesquisa neo-institucionalista, fundamentalmente nos trabalhos seminais de North (1990), o qual, em síntese, define instituições como sendo "as regras do jogo".

A respeito da normatização da inovação, em consonância com a Lei de Inovação do Brasil, criada em 2004,[1] o estado do Paraná elaborou sua própria Lei de Inovação, no ano de 2012.[2] Em conjunto, tais aparatos jurídicos serviram para consolidar as relações existentes entre as instituições de ciência e tecnologia e o setor produtivo, além de incentivar as atividades de inovação nas empresas. No caso do estado do Paraná, a proposta da Lei objetiva a criação de facilidades para que as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) possam compartilhar, me-

1. Lei Federal n° 10.973, de 02 de dezembro de 2004.

2. Lei Estadual n° 17.314, de 24 de setembro de 2012.

diante remuneração, seus laboratórios, infraestrutura e recursos humanos com as empresas e organizações privadas sem fins lucrativos (Paraná, 2014a). A Lei Estadual de Inovação

> (...) estabelece medidas de incentivo à inovação, à pesquisa e ao desenvolvimento científico e tecnológico, visando alcançar a capacitação para a pesquisa científica, tecnológica, a inovação e a autonomia tecnológica no ambiente econômico e social em geral, e no ambiente produtivo em particular, do estado do Paraná (...) (Paraná, 2014b).

Dessa forma, a Lei Estadual instituiu um amplo conjunto de ações para o desenvolvimento tecnológico no Paraná, criando condições legais para a formação de parcerias entre as instituições de ciência e tecnologia públicas e privadas e as empresas. Para tal, a referida Lei faz uma série de denominações, a saber, sobre inovação, processos e produtos inovadores, instituições de ciência e tecnologia (tanto públicas quanto privadas), complexos e redes que visam à cooperação entre as instituições e o setor produtivo, assim como determina o que caracteriza o sistema paranaense de inovação.[3]

Sob esse contexto, o problema de pesquisa deste estudo passa por questões relacionadas a essa temática. Ou seja, após a publicação do "Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação" (Lei Federal nº 13.243/2016),[4] Lei Estadual 17.314 de 24 de setembro de 2012 e Lei Estadual 20.541 de 20 abril de 2021, as quais regulamentam os esforços inovativos, observaram-se elevações nas intensidades de relacionamentos entre universidade-empresa? Como evoluíram as diversas dimensões relacionadas à pesquisa? A hipótese do estudo é que a relação universidade-empresa no estado do Paraná intensificou-se ao longo do período, especialmente a partir dos marcos legais considerados ocorridos no Brasil e no Paraná.

Tendo em vista a importância da interação entre universidades e empresas, dentro do âmbito da abordagem de sistemas de inovação, o objetivo geral deste estudo é analisar a dinâmica da interação universidade-empresa (U-E) para o estado do Paraná, por meio de análise dos dados do Diretório dos Grupos de Pesquisas (DGP) cadastrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A organização dos dados consiste também em tratamento de estatística descritiva, com a elaboração de gráficos, quadros e tabelas, sendo

3. Leitores interessados nas delimitações de uma Instituição Científica e Tecnológica do estado do Paraná (ICTPR), bem como as instituições que integram o Sistema Paranaense de Inovação, podem consultar Paraná, 2014b.

4. Essa Lei substitui a Lei Federal nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004.

feita uma análise quantitativa e qualitativa dos mesmos. Os dados analisados são referentes aos censos do DGPs dos anos 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2014, 2016, 2023 e 2025, disponibilizados no site do CNPq.

Para conquistar esses objetivos, o trabalho encontra-se estruturado em mais três seções, além desta introdução (seção 1) e das considerações finais (seção 4). A segunda seção consiste numa abordagem teórica sobre sistemas de inovação, realizando uma digressão até chegar à relação universidade-empresa (U-E). A terceira seção apresenta os procedimentos metodológicos utilizados destacando a fonte e organização dos dados e os indicadores de desempenho e concentração. Ainda nessa seção, para possibilitar maior fluidez no texto, realiza-se a análise quantitativa e qualitativa dos dados, a fim de se verificar a dinâmica da interação universidade-empresa, a partir de três dimensões geográficas associadas às legislações que regulam a interação universidade-empresa. Por fim, algumas conclusões são apresentadas, destacando o alcance dos objetivos propostas.

2. Tratamento teórico-analítico

2.1 Dos sistemas de inovação à relação universidade-empresa (U-E)

O conceito de Sistema Nacional de Inovação encontra-se na abordagem neo-schumpeteriana, que expressa um complexo arranjo institucional que impulsiona o progresso tecnológico e assim determina a riqueza das nações. Sua primeira referência explícita foi publicada por Chris Freeman,[5] o qual realiza um estudo sobre o sistema de inovação do Japão. Já Bengt-Ake Lundvall passa a denominar de Sistema Nacional de Inovação, enfatizando, porém, que a delimitação geográfica de análise não se restringe apenas ao nível nacional, podendo ser mais regionalizado, ou até supranacional.

Sob essa perspectiva, conforme assinala Freeman e Soete (2008), Friedrich List[6] já trabalhava com aspectos que depois seriam abordados pelos neo-schumpeterianos na elaboração do Sistema Nacional de Inovação. Os argumentos de List (1983) eram que a abordagem da teoria clássica dava pouca atenção à ciência e tecnologia (e à capacidade do seu uso) como fatores indutores do crescimento econômico. O autor argumentava que uma política não deveria ser voltada apenas à proteção da indústria nacional, mas também que estimulasse o engajamen-

5. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan.*

6. Em seu livro: *The National System of Political Economy*, de 1841.

to do setor produtivo em atividades de ciência e tecnologia, principalmente com relação à aprendizagem e capacidade de aplicabilidade na economia. O autor defendia que a indústria devia estabelecer relações com o sistema de ciência e tecnologia, ao enfatizar que o setor produtivo se utilizava dos conhecimentos gerados pela física, mecânica, química, matemática, a arte dos projetos e demais ciências. Nas palavras de List (1983), "nenhum progresso, nenhuma nova descoberta ou invenção podem ser feitos nessas ciências que não sejam capazes de vir a alterar ou melhorar centenas de indústrias ou processos".

O conceito de Sistemas de Inovação foi construído ao longo do tempo, a partir de constatações empíricas sobre diferentes comportamentos das nações. Freeman (1988), por exemplo, ao evidenciar o sistema de inovação japonês, mostra suas particularidades e assim desenvolve um amplo conceito da importância das capacidades desenvolvidas por toda uma nação na determinação sobre o comportamento inovativo das firmas. Seguindo a mesma construção teórica sobre sistema de inovação, Lundvall (1988) destacou a importância da relação de interação entre usuários e produtores de ciência e tecnologia, dentro de um sistema de inovação, evidenciando a relação entre a produção e a inovação. A produção é um processo repetitivo onde rotinas tendem a ser desenvolvidas, sendo que seus fluxos podem ser medidos em termos quantitativos. Já a inovação, mesmo sendo caracterizada por ser contínua e acumulativa, possui um elemento único, criativo, que se opõe às decisões baseadas nas rotinas. Esta, por sua vez, possui complexos fluxos de informação, que diferentemente da produção não pode ser medidos quantitativamente.

A interdependência entre a produção e a inovação pode ser vistas de duas formas. A primeira consiste nas formas de aprendizado presentes na produção (*learnig-by-doing* e *learning-by-using*), que são um importante componente para as atividades de inovação. Já a segunda considera que a inovação pode ser o fator mais importante da reestruturação do sistema de produção, ao introduzir setores novos, e assim articula todo o processo produtivo (Lundvall, 1988, p. 362). O autor enfatiza que essa interdependência existente entre produção-inovação no processo inovativo é um ponto de partida para o entendimento do sistema de inovação.

Outro estudo, desenvolvido por Nelson (1988) para os Estados Unidos, faz uma análise sobre o complexo Sistema de Inovação capitalista, mostrando suas características principais, como a presença de privatizações, diversidade das fontes de novas tecnologias e as forças do mercado. Aqui o autor evidencia o caráter evolutivo de um sistema de inovação, ao mostrar que a história importa, sendo o sistema uma construção histórica, social e institucional. Também mostra que as

atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas pelas firmas representam o coração do capitalismo moderno, e destaca a importância das relações de cooperação entre as firmas e as instituições ofertantes de pesquisa e desenvolvimento (universidades e institutos de pesquisa). Nelson (1988) relata que nos Estados Unidos existe uma relação muito próxima entre as indústrias e as universidades, ao enfatizar que cresceram juntas. A pesquisa científica e tecnológica desenvolvida nas universidades tem forte aplicabilidade no setor produtivo, resolvendo seus problemas tecnológicos e impulsionando a busca por novas oportunidades de inovação.

A ciência e a tecnologia exercem papel fundamental no processo inovativo. Dosi (1988) aponta a importância das instituições de pesquisa e universidades para o desenvolvimento de regiões e países, pois ao criar competências científicas e tecnológicas ajudam, não apenas na solução de problemas, mas também criam condições para a geração e difusão do novo conhecimento. Uma boa estrutura de ciência (como as universidades e instituições de pesquisa) e tecnologia (com os laboratórios, incubadoras, institutos de pesquisa aplicada), associada à interação entre essas e o setor produtivo, permite que o conhecimento gerado seja difundido e, assim, alcançar níveis significativos de competitividade da região.

No entanto, apesar de se mencionar o nível nacional nessa abordagem, um dos aspectos fundamentais da análise a partir de sistemas de inovação é a escolha do nível de agregação do objeto de estudo. Pode-se estabelecer diversos recortes da realidade e, além do âmbito nacional, é possível encontrar padrões de inovações regionais ou setorial (SBICCA, 2001). A dimensão regional de um sistema de inovação é facilmente observável à medida que se define uma determinada região e dela se analisam os aspectos fundamentais que fazem parte de um sistema de inovação, conforme mencionado anteriormente.

Essa análise, tomando em consideração a dimensão regional (dentro de países), é importante do ponto de vista de Johnson e Lundvall (2005) para os países em desenvolvimento. A observação do comportamento de um sistema de inovação local/regional e sua relação com o sistema nacional é fundamental para a construção de um sólido sistema nacional de inovação, ao conhecer as particularidades em cada região do país. Segundo os autores além de identificar as redes de interações e sinergias presentes, também é crucial identificar aquelas ausentes, pois estas podem reduzir o desempenho inovativo da economia. Um forte sistema de ciência e tecnologia, composto por universidades e institutos de pesquisa excelentes, é pouco relevante se não existem conexões com o sistema

produtivo. Seguindo essa linha de raciocínio, Cooke, Uranga, Etxebarria, (1998)[7] consideram que Sistemas Regionais de Inovação (SRI), compostos por uma rede diversa de participantes, colaboram intensivamente em atividades de inovação. Eles possibilitam o fortalecimento da competitividade e fomenta o crescimento econômico em uma região específica. Essa visão mais detalhada das interações entre os atores passa pelas redes interativas na promoção da inovação e do desenvolvimento regional, muito por meio das relações entre governo, instituições e empresas.

Sob essa perspectiva, Jorge Sabato, em 1968, desenvolveu o modelo "Triângulo de Sabato", que descrevia a inovação emergindo da interação entre três vértices da sociedade: Governo (G), Setor Produtivo (E) e Infraestrutura de Ciência e Tecnologia (I). As ideias iniciais desse modelo deram origem ao conceito do modelo da Tríplice Hélice, o qual considera a inovação dinâmica, constituída em colaboração entre os três agentes (governo, universidade e indústria), seu elemento determinante (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

Tratando especificamente de um desses atores, o texto direciona seu foco para as instituições de ensino e pesquisa. A universidade, que até o século XIX desempenhava um papel puramente de ensino, evoluiu para assumir funções mais abrangentes de ensino, pesquisa e extensão. Durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), a instituição de ensino superior adotou uma postura mais ativa em pesquisas, atendendo a uma determinação governamental, visando desenvolver armamentos para uso militar nas batalhas. Nesse contexto, os pesquisadores das universidades conduziam projetos de pesquisa, financiados pelo governo, enquanto a iniciativa privada ficava responsável por testar esses projetos (Etzkowitz; Melo, 2004).

Segundo Etzkowitz e Dzisah (2008), a ideia de uma universidade mais empreendedora representa uma evolução no papel tradicional das instituições acadêmicas. Os autores propõem essa concepção para destacar o potencial empreendedor e de liderança das universidades, desafiando a visão convencional de instituições de ensino superior como locais de pesquisa e educação. Essa concepção possibilita à universidade empreendedora envolver-se ativamente na transferência de tecnologia, na incubação de *startups* e na promoção de parcerias estratégicas com a indústria, promovendo inovação e empreendedorismo industrial e social. A universidade empreendedora busca parcerias estratégicas com empresas para transformar pesquisas em produtos e serviços inovadores. Ao mesmo tempo, tra-

7. Para essa discussão, leitores interessados nessa linha de pesquisa podem iniciar suas leituras por Etzkowitz; Leydesdorff, 2000; Etzkowitz; Melo, 2004, entre outros.

balha em estreita colaboração com o governo para alinhar objetivos e garantir o desenvolvimento sustentável. Um dos pilares e, ao mesmo tempo, um desafio da universidade empreendedora é a transferência eficaz de conhecimento para a sociedade. Isso envolve a criação de mecanismos para transformar descobertas acadêmicas em inovações tangíveis, estimulando o empreendedorismo e a criação de valor econômico (Audy, 2011).

Utilizando-se dessa abordagem trabalhos empíricos têm sido realizados. Zhou (2008), por exemplo, explora a evolução do modelo de universidade empreendedora na China, com foco na Northeastern University (NEU). A autora destaca a importância da universidade na geração e transferência de conhecimento para a economia, comparando os modelos de inovação entre os Estados Unidos e a China. A conclusão ressalta o empreendedorismo universitário, indicando uma transição de uma colaboração indústria-universidade-governo para uma parceria mais intensa entre universidade e indústria.

Ainda sob a perspectiva da relação U-E, Rau, Valle e Câmara (2021) ressaltam o papel fundamental desempenhado pelas universidades empreendedoras no contexto brasileiro. Essas instituições são destacadas pela atuação como facilitadoras na disseminação de conhecimento e mão de obra, estabelecendo parcerias estratégicas com indústrias e governos. A promoção da inovação e do empreendedorismo é destacada como uma contribuição direta dessas universidades, beneficiando tanto as indústrias quanto os governos. Além disso, destaca-se a influência significativa das universidades nas atividades produtivas regionais, fortalecendo a colaboração entre atores. O trabalho demonstra a importância dessas instituições para o desenvolvimento do país, além de concluir sobre a necessidade de novas pesquisas.

Nessa mesma linha de análise, Garcia e Suzigan (2021) destacam inicialmente a convergência de entendimento de que a universidade é fonte de informação e de conhecimento e que isso pode ser transmitido para a empresas de forma interativa, especialmente por meio de parques tecnológicos e *spin-offs*, desenvolvidos de forma conjunta. Por mais que ainda haja diferenças nas formas de interação U-E entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, essa diferença tem se reduzido ao longo do tempo. Pelo lado positivo, os autores observaram que as empresas têm procurado se aproximar cada vez mais da universidade buscando apoio às suas atividades inovativas. No entanto, apontaram que ainda há barreiras e diversas dificuldades, os quais se materializam em desafios a serem superados.

De modo mais regionalizado, Lemos e Cário, (2017) procuraram evidenciar as interações entre U-E no estado de Santa Catarina. Após pesquisa empírica,

revelaram uma atuação cada vez mais consolidada especialmente em termos de volume de investimento, tanto do governo federal quanto do estadual, em políticas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). No que se refere à relação U-E, identificaram aumento dessas interações e que isso pode refletir não somente em mudança cultural, mas também nas necessidades das organizações para o conhecimento, fruto de resultados de pesquisas das universidades. Entre as amplas formas de interação existentes podem ser identificadas os formatos de natureza mais colaborativa, incluindo pesquisa colaborativa e consultoria de natureza comercial.

Este estudo está sustentado na estrutura teórica fundamentada em autores neo-schumpeterianos e neo-institucionalistas. No caso dos neo-institucionalistas, e para não ser exaustivo, assume-se que a dinâmica econômica depende das inovações tecnológicas e que estas não ocorrem de forma isolada, mas sim de forma conjunta, a partir da interação entre vários agentes, entre eles as instituições. Estudos recentes, e apenas para ficar nos principais, como o de North (1994), enfatizam que as instituições são "as regras do jogo", enquanto as organizações são "os jogadores". Nessa mesma linha, Neale, (1987, p. 1.178), define "institution as collective action in control of individual action". Portanto, a interação entre os atores faz parte da composição de grupos de interesse (Edquist; Johnson, 1997). Em outras palavras, essas estruturas de enquadramento estão organizadas em normas, regras, padrões de conduta que moldam e determinam a dinâmica inovativa e, consequentemente, produtiva de um país, estado ou região.

Sob essa perspectiva, várias pesquisas, tanto nacionais quanto internacionais, apontam maior interação nas relações entre universidades-empresa a partir de diversos indicadores. No caso do Brasil, uma boa parte deles utilizam-se do banco de dados do CNPq, especialmente por meio dos censos do DGP, ao pesquisarem sobre a relação universidade-empresa (Rapine; Righi, 2006; Righi e Rapine, 2011; Puffal, Ruffoni e Schaeffer, 2012). Fazendo uso desse banco de dados, em estudo recente, Chiarini, Rapini e Santos (2024) realizam uma análise abrangente sobre os dados do novo censo do DGP de 2023. Os autores mostram uma evolução na quantidade de instituições (as quais passaram de 224 em 2000 para 452 em 2010, finalizando 2023 com 587, o que representa aumento superior a 160% ao longo do período) e nos grupos de pesquisa (a evolução do grupo de pesquisa passa de 11.760 no ano de 2000 para 42.852 em 2023 representando variação de 264% ao longo do período). Essas e outras informações são de extrema importância para confrontar com os dados encontrados para o estado do Paraná. Além disso, estes estudos anteriormente realizados justificam e estimulam trabalhos futuros, com recortes regionais diversos, à semelhança deste estudo.

3. Metodologia

As instituições de ciência e tecnologia podem ser tanto públicas quanto privadas, sendo que sua finalidade é a execução, entre outras, de atividades relacionadas à Pesquisa e ao Desenvolvimento experimental (P&D). São consideradas neste estudo como as principais instituições de pesquisa e desenvolvimento aquelas apresentadas pela base de dados dos censos do DGPs, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). No que se refere ao aspecto temporal, são utilizados os censos disponíveis no DGP relativos aos anos de 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2014, 2016, 2023 e 2025.

Os indicadores utilizados neste estudo foram número de instituições de ensino e pesquisa, grupos de pesquisa, linhas de pesquisa, pesquisadores, grandes áreas do conhecimento e, por fim, grupos de pesquisa com relacionamentos com empresas. Já para as dimensões geográficas, decidiu-se por apresentar dados para o Brasil, utilizando as Unidades da Federação, da região Sul do país de forma agregada e, por fim, objeto de análise, para o estado do Paraná. As duas primeiras devem servir de referência para a dinâmica paranaense.

Além disso, utilizou-se também de índices de variação, tendo como base o ano de 2000 (ou 2002 quando não havia dados disponíveis), percentuais de participações relativa e, quando necessário, taxas de variação anual. Também foi utilizada medida de concentração, em especial, o CR4 (Razão de Concentração), a qual diz respeito à proporção de concentração das k maiores variável de interesse (nesse caso K=4), conforme equação 1:

$$CR_k = \sum_{i=1}^{k} si \quad (1)$$

Onde, segundo Resende e Boff (2013):

é a participação relativa da *i-ésima* variável de interesse, e k é o número de variável de interesse. A análise da razão de concentração foi utilizada para a participação das quatro maiores variáveis de interesse (K=4). Os dados desses indicadores foram organizados em tabelas e gráficos para se obter informações relativas às suas composições, nível de grandeza, participação relativa, evolução durante o período analisado, entre outros.

4. Resultados

4.1 Instituições de ensino e pesquisa

Esta seção busca mostrar o número de Instituições,[8] bem como suas respectivas evoluções, os quais são relacionados às atividades de pesquisa e desenvolvimento. A esse respeito, observa-se evolução bastante acentuada no Brasil entre o período de 2000 a 2025. No primeiro ano da série o Brasil contava com 224 instituições, chegando a 628 instituições em 2025, conforme Tabela 1, o que representa uma variação positiva de 180,4%.

Tabela 1 – Instituições de ensino e pesquisa e índice de variação (ano base 2000=100) do Brasil, região Sul e do Paraná, 2000-2025

Ano	Brasil	Índice	Região Sul	Índice	Paraná	Índice
2000	224	100,0	49	100,0	14	100,0
2002	268	119,6	58	118,4	16	114,3
2004	335	149,6	70	142,9	18	128,6
2006	403	179,9	84	171,4	27	192,9
2008	422	188,4	84	171,4	29	207,1
2010	452	201,8	92	187,8	32	228,6
2014	492	219,6	108	220,4	36	257,1
2016	531	237,1	126	257,1	46	328,6
2023	587	262,1	136	277,6	54	385,7
2025	628	280,4	140	285,7	58	414,3

Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq – DGP (2026); Censos de vários anos.

A região Sul do Brasil está na mesma linha de evolução e também apresenta crescimento de 185,7 % no mesmo período. Na oportunidade, a região Sul do Brasil detinha aproximadamente 22,0% do total brasileiro em 2000, passando, em 2025, a participar com 22,3% do total brasileiro.

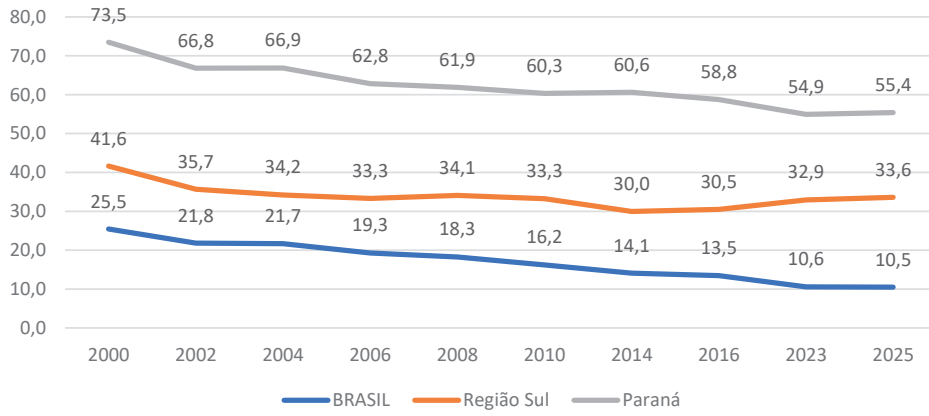
No caso do estado do Paraná, a evolução vai na mesma tendência, a qual passa de 14 instituições em 2000 para 58 em 2025 representando, portanto, acréscimo de 314,3% no período analisado, bem superior ao nacional e ao da região Sul do Brasil. O Estado do Paraná, objeto deste estudo, representava 28,6% das instituições

8. Referem-se às universidades públicas e privadas, faculdades, centros de pesquisa etc., conforme definidos nos censos do DGP.

da região Sul e 6,3% das do Brasil em 2000. Já em 2025, essa mesma representação fica em 41,2% e 9,2%, respectivamente. Isso demonstra uma dinâmica do estado do Paraná superior à dos dois outros estados da região Sul e superior à média nacional.

Do ponto de vista de evolução temporal sobre as instituições das três dimensões anteriormente discutidas utilizou-se o número índice tendo como base o ano de 2000, como igual a 100, conforme Tabela 1. Observa-se que a melhor *performance* do período em análise fica por conta da evolução do número de instituições do estado do Paraná, alcançando o índice de 414,3, seguida pelo índice da região Sul (285,7) e, por fim, do Brasil (280,4 em 2025). Nesse caso, chame-se atenção, a elevada tendência de alta em dois períodos bem distintos: 2006 e, especialmente, 2014. Isso pode estar relacionado justamente com mudanças institucionais, notadamente as ocorridas com a Lei de Inovação paranaense, sancionada em 2012, e seus reflexos sendo evidenciados a partir desse ano.

Gráfico 1 – CR4 (em %) das Instituições de ensino e pesquisa, por grupos de pesquisa, do Brasil, da região Sul e do Paraná, 2000-2025



Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq; DGP (2026); Censos de vários anos.

De maneira mais específica, foi possível verificar o relativo grau de concentração utilizando-se o CR4 das instituições por grupos de pesquisa, conforme o Gráfico 1. Observa-se que o Brasil possui o nível mais desconcentrado das quatro principais instituições[9] e com participação relativa decrescente, saindo de 25,5% em 2000 para 10,5% em 2025. Utilizando-se essa mesma metodologia observa-se

9. As quatro maiores instituições brasileiras, em 2000, foram, na ordem, USP, UFRJ, UNICAMP e UFRGS. Já em 2025 foram, na ordem, USP, UNESP, UFRJ e UFF.

que a região Sul[10] possuía, no ano de 2000, 41,6% das quatro principais instituições, por grupo de pesquisa, passando para 33,6% em 2025.

Da mesma forma, o estado do Paraná passa de 73,5% das quatro principais instituições por grupo de pesquisa, em 2000, para 55,4% do total paranaense,[11] em 2025. Essas diferenças relativas entre o grau de concentração dessas dimensões geográficas são naturais, pelas dimensões de cada uma delas utilizadas neste estudo. No entanto, essas evoluções são importantes para revelar a tendência de redução de desconcentração, o que se traduz em um número crescente de outras instituições, *vis-à-vis* as quatro primeiras.

4.2 Grupos de pesquisa

Outro ponto bastante importante dentro da discussão sobre a relação U-E refere-se aos grupos de pesquisa. Utilizando-se o mesmo padrão de apresentação decidiu-se também por destacar a evolução dos grupos de pesquisa a partir de índices, tendo como base o ano de 2000. Cabe pontuar que, no início da série, o Paraná participa com 5,9% do total de grupo de pesquisa do Brasil e 30,2% da região Sul do país. Já em 2025, essas participações relativas passam para 8,0% e 36,6%, respectivamente.

De modo geral observa-se que as três grandes regiões aqui utilizadas apresentaram crescimento ao longo do tempo como esperado. Conforme a Tabela 2, o Brasil passa de 11.760 grupos de pesquisa em 2000 para 45.480 em 2025, representando acréscimo de 286,7%. Na mesma linha, a região Sul passa de 2.317 para 9.151, o que representa acréscimo de 285,0%. Já o estado do Paraná, no mesmo período, passa de 701 grupos de pesquisa para 3.629, representando aumento de 417,7% (tabela 2).

10. Na região Sul, as quatro maiores instituições foram, em 2000, na ordem, UFRGS, UFSC, UEL e UFPR. Em 2025, foram, na ordem, UFRGS, UFSC, UFPR, UTFPR.

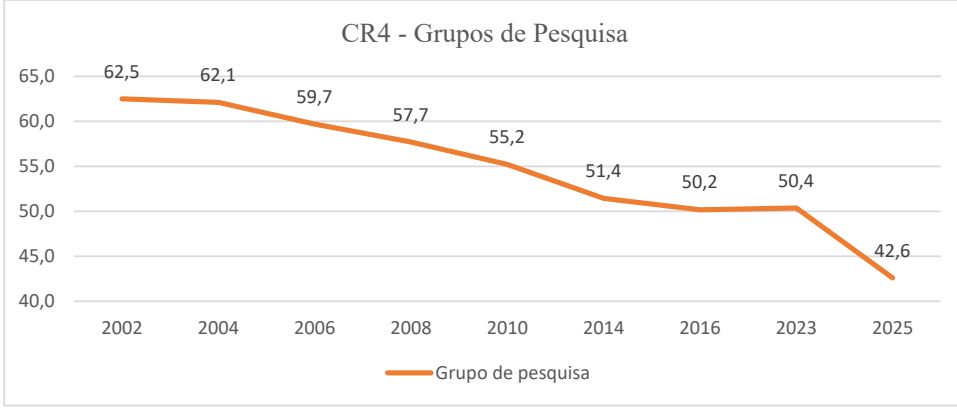
11. No Estado do Paraná, as quatro maiores instituições em 2000 foram, na ordem, UEL, UFPR, UEM e PUC-PR. Já em 2025 foram, na ordem, UFPR, UTFPR, UEM e UEL.

Tabela 2 – Grupos de pesquisa e índice de variação (ano base 2000=100) no Brasil, na região Sul e no Paraná, 2000-2025

Ano	Brasil	Índice	Região Sul	Índice	Paraná	Índice
2000	11.760	100,0	2.317	100,0	701	100,0
2002	15.158	128,9	3.630	156,7	1.070	152,6
2004	19.470	165,6	4.580	197,7	1.512	215,7
2006	21.024	178,8	4.955	213,9	1.697	242,1
2008	22.797	193,9	5.289	228,3	1.915	273,2
2010	27.523	234,0	6.204	267,8	2.264	323,0
2014	35.424	301,2	7.938	342,6	3.011	429,5
2016	37.640	320,1	8.637	372,8	3.174	452,8
2023	42.852	364,4	8.935	385,6	3.485	497,1
2025	45.480	386,7	9.151	395,0	3.629	517,7

Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq – DGP (2026); Censos de vários anos.

Gráfico 2 – CR4 (em %) dos estados brasileiros em grupos de pesquisa, 2002 a 2025



Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq – DGP (2026); Censos de vários anos.
Nota: Não há dados disponíveis para o ano de 2000.

O que precisa ser considerado aqui são as intensidades dessas variações. Nesse caso os índices construídos facilitam a visualização indicando que o estado do Paraná apresentou a melhor *performance* comparado com o Brasil e com a região Sul ao atingir um índice, em 2025, de 517,7, seguido pela região Sul 395,0 e por fim, o Brasil com 386,7, conforme Tabela 2.

É possível observar também que o estado do Paraná, até o ano de 2002, aproximadamente, apresentava uma dinâmica inferior comparada à região Sul do país e também ao Brasil. De 2004 até 2016 o estado do Paraná se posiciona semelhante ao Brasil enquanto dinâmica progressiva. Em 2025 o Paraná apresenta-se à frente da região Sul com índice no valor de 517,7 contra o valor de 395,0 da região Sul. Mais uma vez, cumpre destacar aqui a evolução dos grupos de pesquisa a partir do ano de 2012 para o estado do Paraná, podendo ser reflexo de mudanças institucionais relacionadas à Lei de Inovação paranaense.

De forma geral, do ponto de vista de concentração geográfica, pode se observar que a participação relativa dos quatro principais estados do Brasil, no que se refere ao grupo de pesquisa, vem caindo ao longo do tempo, conforme o Gráfico 2. Essa participação relativa passa de 62,5% em 2002 para 42,6% em 2025, com queda bem acentuada de 2023 para 2025.

É pertinente ainda destacar que os quatro principais estados brasileiros também vêm se mantendo ao longo do tempo, desde 2002, começando por São Paulo, seguido por Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Essa sequência se altera em 2010, quando Minas Gerais ultrapassa o Rio Grande do Sul, ocupando a terceira posição. Em 2016, Rio Grande do Sul retoma a posição de Minas Gerais. Já em 2025, Rio Grande do Sul perde novamente a posição para Minas Gerais e também para o estado do Paraná, objeto deste estudo, que passa a ocupar a quarta posição, com 8,0% do total.[12] Isso pode demonstrar um ponto muito positivo, que é o aumento relativo dos demais estados enquanto formação e atuação de grupos de pesquisa, fazendo reduzir a participação relativa dos quatro primeiros (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná, em 2025). Esse resultado está em linha com os encontrados em Rapini e Santos (2024).

4.3 Linhas de pesquisa

As linhas de pesquisa também são importantes nesse contexto, pois estão relacionadas diretamente com os grupos de pesquisa e as áreas de atuação dos pesquisadores. Nesse caso, do ponto de vista de dimensão, observa-se que o estado do Paraná detinha 5,4% do total das linhas de pesquisas do Brasil e 27,9% da região Sul do país em 2000. Essas participações relativas se alteram em 2025 para 8,1% e 40,7%, respectivamente, também evidenciando maior dinâmica relativa entre essas duas dimensões geográficas de análise.

12. No ano de 2025, as participações relativas dos quatro primeiros são: São Paulo (14,8%); seguido por Rio de Janeiro (10,9%), Minas Gerais (9,0%) e, na quarta posição, o Paraná (8,0%).

A evolução das linhas de pesquisa indica as áreas que têm evoluído ao longo do tempo, tanto no Brasil quanto na região Sul, e no estado do Paraná, de modo particular. Nesse caso, em uma análise comparativa entre essas três dimensões geográficas, observa-se evolução relativamente superior do crescimento das linhas de pesquisa no estado do Paraná, seguido pela região Sul do Brasil e, por fim, no país. Em valores absolutos, o Brasil passa de 38.126 linhas de pesquisa em 2000 para 168.816 em 2025, representando aumento de 342,8%. Já a região Sul passa de 7.400 para 33.624 linhas de pesquisa (Tabela 3). Por fim, o estado do Paraná passa de 2.065 em 2000 para 13.688 linhas de pesquisa em 2025. Relativamente, a região Sul apresenta crescimento de 354,4%, enquanto o estado do Paraná apresenta crescimento de 562,9%, no mesmo período analisado. Portanto, de maneira conclusiva, pode se afirmar que o Paraná apresentou dinâmica superior, comparada à dinâmica brasileira e da região Sul do Brasil, no período de 2000 a 2025.

Tabela 3 – Linhas de pesquisa e índice de variação (ano base 2000=100) no Brasil, na região Sul e no Paraná, 2000-2025

Ano	Brasil	Índice	Região Sul	Índice	Paraná	Índice
2000	38.126	100,0	7.400	100,0	2.065	100,0
2002	50.473	132,4	11.404	154,1	3.279	158,8
2004	67.903	178,1	15.304	206,8	4.710	228,1
2006	76.719	201,2	17.248	233,1	5.469	264,8
2008	86.075	225,8	18.671	252,3	6.404	310,1
2010	106.715	279,9	22.447	303,3	7.866	380,9
2014	139.141	365,0	29.576	399,7	10.889	527,3
2016	147.392	386,6	32.211	435,3	11.628	563,1
2023	156.386	410,2	32.463	438,7	13.048	631,9
2025	168.816	442,8	33.624	454,4	13.688	662,9

Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq; Censos de vários anos.

Essas evoluções ganham em clareza a partir da análise dos índices construídos conforme Tabela 3, na qual o Brasil, em 2025, chega a 442,8, a região Sul chega a 454,4, e o Paraná, a 662,9, demonstrando, assim. o maior índice de crescimento da série entre as três regiões analisadas. Há de se mencionar também o crescimento mais rápido das três regiões analisadas a partir do ano de 2010, com picos acentuados a partir de 2014.

4.4 Pesquisadores

O número de pesquisadores, bem como suas participações nas respectivas áreas de pesquisa, é de extrema relevância no contexto da análise da relação universidade-empresa. Quanto a esse indicador, ressalta-se que o estado do Paraná representava 7,0% do total brasileiro e 32,9% do total da região Sul do país em 2000. Já, em 2025, essas participações relativas se alteram para 8,8% e 41,1%, respectivamente. Ao longo do período de análise observa-se crescimento para o Brasil, bem como para as regiões Sul e o estado do Paraná. O Brasil, por exemplo, passa de 48.781 no ano de 2000 para 268.701 no último Censo de 2025. Essa evolução pode ser representada pelo número índice, chegando, em 2025, a 550,8, conforme Tabela 4.

Análise semelhante feita para a região Sul mostra que, em 2000, havia 10.378 pesquisadores, chegando, em 2025, a 57.418. O índice de crescimento, nesse caso, chega, em 2025, a 553,3, portanto, superior ao índice brasileiro (550,8). Analisando o estado do Paraná, observa-se também crescimento ao longo do período; ou seja, o Paraná sai de 3.415 pesquisadores em 2000 para 23.610 em 2025. Nesse caso o índice de crescimento paranaense chega, em 2025, a 691,4, portanto, superior ao índice da região Sul e do Brasil (Tabela 4).

Tabela 4 – Pesquisadores e índice de variação (ano base 2000=100) no Brasil, na região Sul e no Paraná, 2000-2025

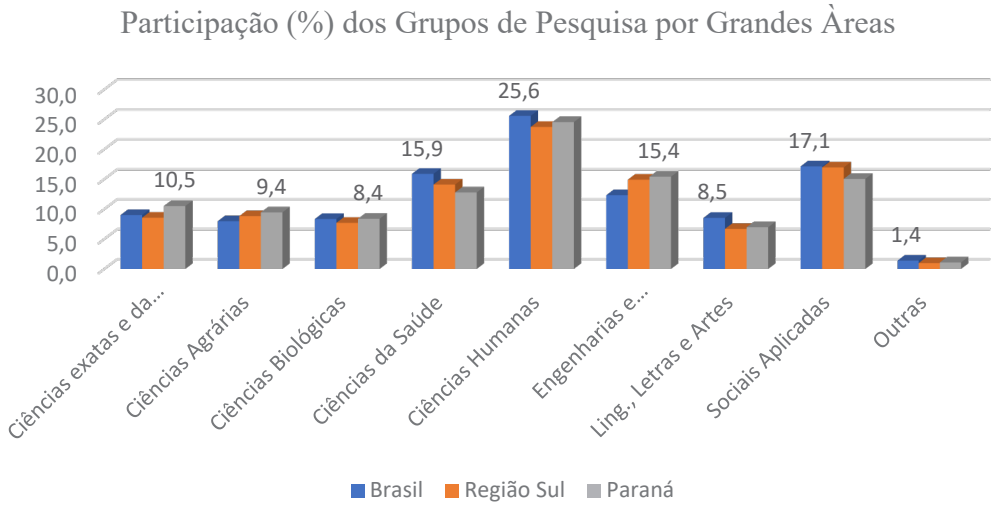
Ano	Brasil	Índice	Região Sul	Índice	Paraná	Índice
2000	48.781	100,0	10.378	100,0	3.415	100,0
2002	56.891	116,6	14.228	137,1	4.722	138,3
2004	77.649	159,2	19.544	188,3	6.723	196,9
2006	90.320	185,2	22.269	214,6	7.871	230,5
2008	104.018	213,2	24.708	238,1	9.248	270,8
2010	128.892	264,2	29.895	288,1	11.378	333,2
2014	180.261	369,5	41.773	402,5	16.111	471,8
2016	199.566	409,1	46.457	447,6	17.755	519,9
2023	247.455	507,3	54.170	522,0	22.017	644,7
2025	268.701	550,8	57.418	553,3	23.610	691,4

Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq – DGP (2026); Censos de vários anos.

4.5 Grandes áreas

A partir dos destaques realizados com as instituições, grupos de pesquisa e pesquisadores, parte-se para a análise de quais áreas esses grupos de pesquisa têm maior participação relativa, a partir das três regiões geográficas analisadas.

Gráfico 3 – Participação relativa (%) dos grupos de pesquisa, por grandes áreas, do Brasil, região Sul e Paraná, em 2025

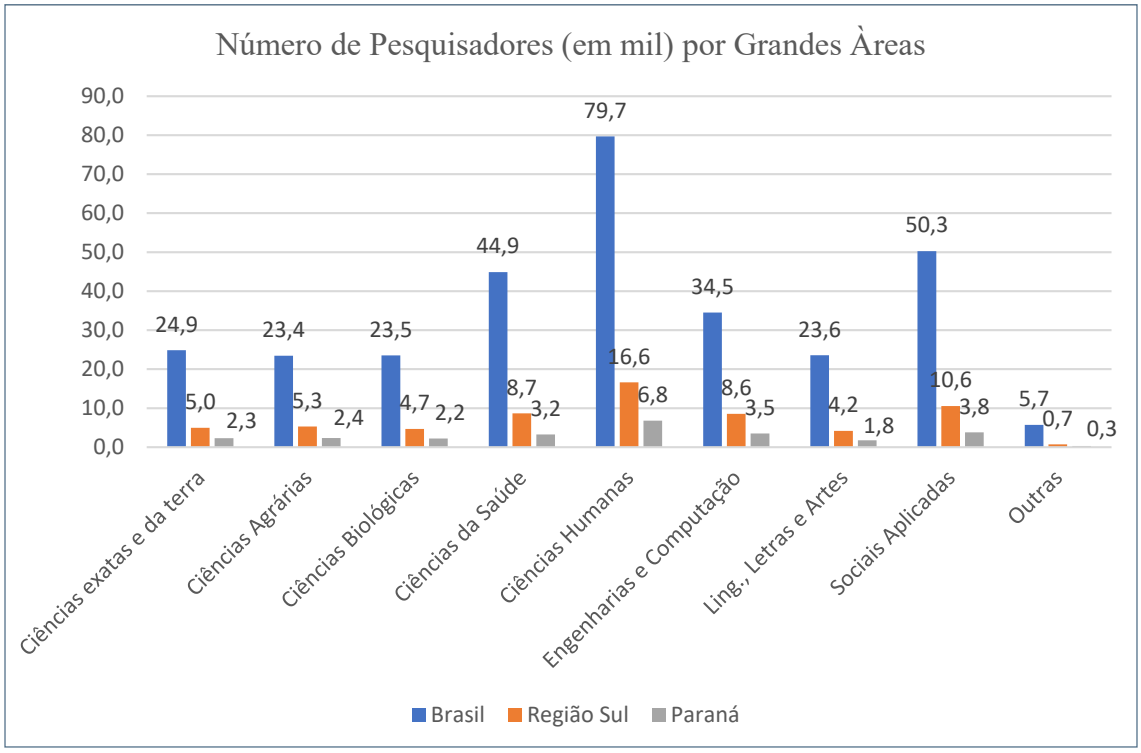


Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq – DGP (2026); Censo de 2025.

De modo geral, o Gráfico 3 evidencia que a área de Ciências Humanas possui destaque em relação às demais áreas de estudo (25,6%), seguida pelas Sociais Aplicadas (17,1%), Ciências da Saúde (15,9%), Engenharia e Computação (15,4%). No que se refere às regiões definidas cabe ressaltar que o Brasil possui maior participação relativa nas Ciências Humanas, Ciências da Saúde e, por fim, nas áreas de Linguísticas, Letras e Artes. O estado do Paraná apresenta maior participação relativa nas áreas de Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e, por fim, Engenharias e Computação. Cabe mencionar que esta última área em destaque tem sido frequentemente referenciada com elevada importância de interação entre universidade-empresa, com significativo efeito propulsor nos níveis de crescimento e desenvolvimento econômico de uma região. A região Sul do país não apresentou, em nenhuma grande área, participação relativa maior do que a do Brasil ou do que a do estado do Paraná.

Quando analisado o número de pesquisadores por área, também se observa o predomínio das áreas de Ciências Humanas (79,7 mil) e Sociais Aplicadas (50,3 mil), tanto para o Brasil quanto para o Paraná. De forma similar à análise do grupo de pesquisa, observa-se também o predomínio na área de Ciências Humanas para o Brasil, a região Sul e também para o estado do Paraná, conforme Gráfico 4.[13]

Gráfico 4 – Número de pesquisadores (em mil) por grande área, do Brasil e do Paraná, em 2025



Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq – DGP (2026); Censo de 2025.

Em segunda colocação, de modo geral, destaca-se a área de Sociais Aplicadas também com destaque para o Brasil, com 50,3 mil pesquisadores, a região Sul com 10,6 mil e o Paraná com 3,8 mil. Destaque também para as Ciências da Saúde, especialmente para o Brasil, com 44,9 mil pesquisadores (Gráfico 4). As demais áreas de pesquisa possuem proporções relativamente próximas para às três regiões analisadas.

13. O número de "Pesquisadores por área" pode ser maior do que o número de "Pesquisadores" pelo fato de um pesquisador poder participar de mais de uma área de pesquisa.

4.6 Relação entre grupos de pesquisa e empresas

A relação entre grupo de pesquisas e empresas torna-se elemento-chave dentro dos objetivos deste capítulo, uma vez que o aumento dessa relação, ou seja, o grau de participação relativa (em %) de grupos de pesquisa com participação de empresas revela o nível de articulação e interação entre universidade-empresa (Rau; Valle; Câmara, 2021). Destacam-se aqui dois conjuntos de elementos para esta análise: o primeiro deles é o número absoluto de grupo de pesquisa com interação com empresas e seu índice de evolução. Já o segundo refere-se à participação relativa entre o número de grupos de pesquisa com relacionamento com empresas e o número total de grupo de pesquisa. Ou seja, mostra a participação relativa (em %) de grupos de pesquisa que interagem com empresas em relação ao total do grupo de pesquisa de suas respectivas áreas geográficas.

Para posicionar o Paraná nessas duas dimensões em análise, aponta-se que o Estado detinha 7,7% do total de grupos de pesquisa relacionando-se com empresas em 2000, e 25,7% do total da região Sul do país. De forma semelhante aos indicadores analisados anteriormente, essas participações relativas se alteram em 2025 para 7,5% e 36,4%, respectivamente. Aqui já se observa uma dinâmica interessante: o Paraná perde participação relativa no total de grupos de pesquisa, porém eleva substancialmente sua participação relativa nos grupos de pesquisa em relacionamentos com empresas, passando de 25,7% em 2000 para 36,4% em 2025.

Tabela 5 – Grupos de pesquisa x empresas e índice de variação (ano base 2000=100) no Brasil, na região Sul e no Paraná, 2002-2025

Ano	Brasil	Índice	Região Sul	Índice	Paraná	Índice
2002	1.279	100,0	362	100,0	93	100,0
2004	2.149	168,0	611	168,8	183	196,8
2006	2.506	195,9	720	198,9	216	232,3
2008	2.721	212,7	769	212,4	242	260,2
2010	3.502	273,8	942	260,2	301	323,7
2014	9.348	730,9	2.111	583,1	686	737,6
2016	12.681	991,5	2.851	787,6	945	1.016,1
2023	15.833	1.237,9	3.529	974,9	1.284	1.380,6
2025	17.393	1.359,9	3.558	982,9	1.297	1.394,6

Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq – DGP (2026); Censos de vários anos.
Nota: Não há dados disponíveis para o ano de 2000.

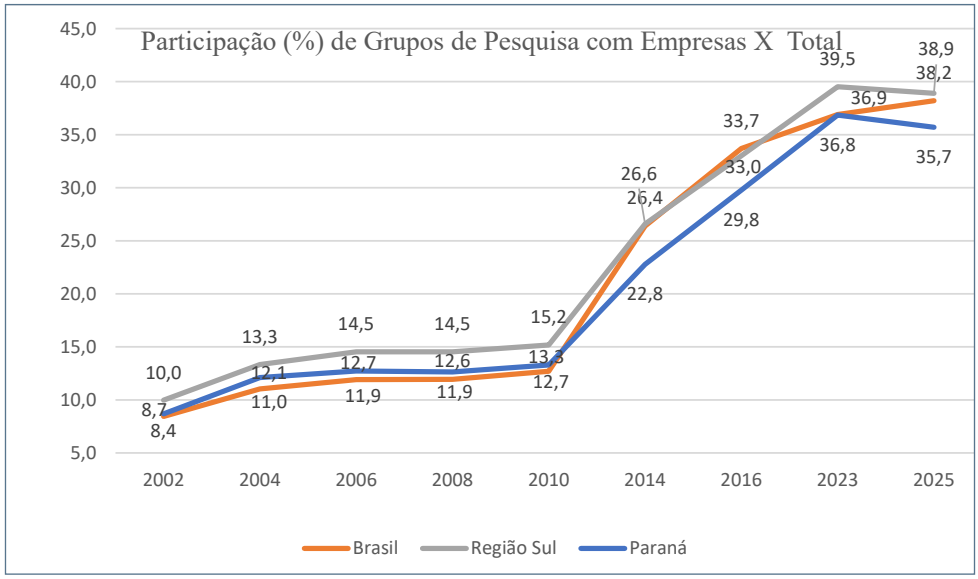
Essa relação universidade-empresa mostra-se crescente ao longo do tempo, conforme demonstram os vários censos do DGP nos últimos anos, fundamentalmente a partir de 2010, no qual essas relações dão um salto nas três dimensões regionais de análise deste estudo. A Tabela 5 mostra que o Brasil possuía 1.279 grupos de pesquisa com participação de empresas. Já em 2010 esse número se eleva para 3.502 e continua crescendo exponencialmente, chegando, em 2025, a 17.393 grupos de pesquisa em relacionamento com empresas. Essa evolução pode ser constatada também pelo índice que foi construído, na mesma Tabela 5. Esse aumento de participação relativa maior de grupos de pesquisa está convergente com os achados de Garcia e Suzigan (2021). A região Sul do país também apresenta crescimento, porém um pouco menor comparado com o crescimento brasileiro. Ou seja, sai de 362 em 2000 para 942 em 2010 e finaliza a série com 3.558 grupos de pesquisa em relacionamento com empresas.

Já o estado do Paraná também apresenta evolução significativa saindo, em 2000, de 93 grupos de pesquisa com relacionamentos com empresas para 301 em 2010. Já em 2014, salta para 686 (representando uma variação positiva de 127,9% em relação a 2010), chegando a 1.297 grupos de pesquisa em 2025, representando aumento de 330,9%, inferior ao do Brasil (396,6%), mas superior ao da região Sul do país (277,7%) entre 2010 a 2025. Sugere-se que essas elevações podem ser resultado das Leis estaduais de 2012 e de 2021, já mencionadas.

Essa dinâmica relativa dessas três regiões geográficas em análise ganha em clareza a partir do Gráfico 5. Nesse caso, o Gráfico 5 ilustra a participação relativa (em %) do número de grupos de pesquisa com relacionamentos com empresas perante o número total de grupo de pesquisa. O ponto de partida nesse caso seria 2002,[14] no qual o Brasil tem 8,4% dessa relação, o Paraná 8,7%, e a região Sul 10,0%. Essa evolução tem comportamento crescente até 2010, porém, ainda de forma modesta, chegando a 12,7%, 13,3% e 15,2%, respectivamente. A partir de 2014 esse percentual relativo entre o número de grupos de pesquisas com relacionamentos com empresas no grupo de pesquisa total cresce fortemente, demonstrado pelos três Censos subsequentes, chegando, no final da série, a 35,7 % para o estado do Paraná, aproximando-se do país, com 38,2% para o Brasil e 38,9 % para a região Sul do país. Resultados convergentes na região Sul foram encontrados por Lemos e Cário (2017), especificamente para Santa Catarina. Entre os dois últimos Censos (2023 e 2025) o estado do Paraná perde força relativa, comparadamente com a região Sul e com o Brasil, conforme ilustra o Gráfico 5.

14. Não foram encontrados esses dados para o ano de 2000.

Gráfico 5 – Participação relativa (em %) de grupos de pesquisa com relacionamentos com empresas e grupos de pesquisa total, do Brasil, da região Sul e do Paraná, 2002-2025

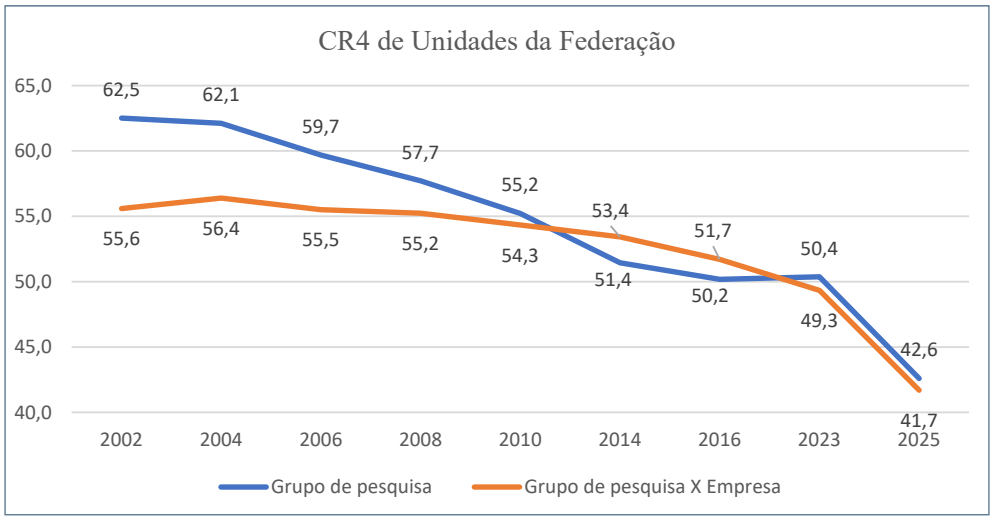


Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq; DGP (2026); Censos de vários anos. Elaboração própria.
Nota: Não há dados disponíveis para o ano de 2000.

Da mesma forma que os grupos de pesquisa, os grupos de pesquisas em relacionamentos com as empresas, também vêm apresentando queda na participação relativa dos quatro primeiros estados brasileiros conforme demonstrado no Gráfico 6. Nesse caso, o CR4 passa de 55,6% para 41,7%, seguindo a mesma tendência, de maneira menos acentuada, do que a do grupo de pesquisa (que passa de 62,5% em 2002 para 42,6% em 2025).

Essa queda na participação relativa de Grupos de pesquisa com relação U-E dos quatro maiores estados brasileiros (CR4) mostra-se menos acentuada em relação à queda do mesmo indicador dos grupos de pesquisa. No entanto, a partir de 2016, essa queda dos grupos de pesquisa se estabiliza até 2023, enquanto a queda dos Grupos de Pesquisas em relacionamentos com empresas ainda continua descendente. Isso revela que os novos grupos de pesquisa possuem maior intensidade na produção de pesquisa tendo como parceiros as empresas. De 2023 a 2025 os dois indicadores apresentam queda acentuada.

Gráfico 6 – CR4 (em %) dos estados brasileiros em grupos de pesquisa e em grupos de pesquisa com relacionamentos com empresas, 2002 a 2025



Fonte: Elaboração própria, com base em CNPq; DGP (2026); Censos de vários anos.

Os tipos de relacionamentos também são importantes na demonstração das formas como estão ocorrendo as interações entre universidades e empresas. Esses dados encontram-se disponíveis apenas para o Brasil, de modo geral, portanto não foi possível uma análise específica para o estado do Paraná. Mesmo assim, decidiu-se por apresenta-los, pois, em nível de Brasil, eles podem indicar tendências ao estado do Paraná por conta de suas similaridades. Em 2002, observou-se maior participação relativa no tipo de relacionamento na "Pesquisa científica **com** considerações de uso imediato dos resultados", com 31,7% de um total de 2.754 Grupos de Pesquisa em relacionamentos com empresas. Na sequência encontravam-se "Pesquisa científica **sem** considerações de uso imediato dos resultados", 19,9% e "Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro" com 18,7% do total. Já em 2025, destaca-se o tipo de relacionamento relacionado à "Pesquisa científica **sem** considerações de uso imediato dos resultados" com 16.729 grupos de pesquisa relacionando-se com empresas, nessa modalidade, representando 62,7% do total (26.689 grupos de pesquisa).[15] Na sequência, destacam-se "Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados" (16,9%) e "Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores" (4,4%). Portanto, ao longo do período, foi observada mudança significativa nos tipos de relacionamentos: "Pesquisa científi-

15. Pode-se ter grupos de pesquisa com relacionamentos em mais de uma empresa.

fica **com** considerações de uso imediato dos resultados" perde importância relativa (passando de 31,7% em 2002 para 16,9% em 2025) para "Pesquisa científica **sem** considerações de uso imediato dos resultados" (que detinha 19,9% em 2002, passando à 1ª posição em 2025, com 62,7%). Isso sugere maior flexibilidade nas formas de relacionamentos em projetos conjuntos e com expectativas por parte das empresas de resultados de mais longo prazo.

5. Conclusões

O objetivo deste estudo foi analisar a dinâmica da interação universidade-empresa no estado do Paraná sob a perspectiva do sistema de inovação. Toda a análise realizada partiu do reconhecimento de que o crescimento econômico é determinado pela inovação tecnológica e que esta não ocorre de forma isolada. Ou seja, o processo inovativo precisa de um conjunto de atores articulados em torno de objetivos comuns, sob a perspectiva de sistemas de inovação. Além desse reconhecimento, também se pressupõe que a relação universidade-empresa, a partir de seus diversos elementos constituintes, consegue traduzir essa interação, a qual é condicionada por um conjunto de normas, regras e leis, notadamente as de estímulo à inovação, por meio de esforços conjuntos.

Os resultados gerados a partir dos dados do Diretório de Grupo de Pesquisa (DGP) revelaram elevada variação positiva em seus diversos indicadores, em todas as dimensões geográficas analisadas, implicando maior grau de desconcentração espacial e institucional, o que pode ser positivo, pois denota crescimento em outras partes do país. Quanto às áreas de conhecimento, observou-se que o estado do Paraná se destaca enquanto participação relativa nas Ciências Exatas e da Terra, o que, de certa forma, está relacionado à sua potencialidade no setor do agronegócio brasileiro e também na área das engenharias de computação. Nesse caso, é mister salientar que essa área de pesquisa tem relação mais direta com as questões relacionadas às inovações tecnológicas em empresas mais intensivas em tecnologia.

Nessa perspectiva, a relação entre grupo de pesquisas com relacionamentos com empresas também cresceu, apresentando dinâmica superior comparadamente a outros indicadores, especialmente a partir de 2010. Esse crescimento sugere que as mudanças realizadas nas leis de inovação, seja a Lei de Inovação do Estado do Paraná, em 2012, seja a reformulação realizada por meio da Lei de Inovação Brasileira, em 2016, determinaram maior grau de relacionamentos. Além disso, outras reformas normativas foram realizadas em menor medida,

especialmente na Lei Estadual de 2021 para o estado do Paraná. Portanto, a hipótese deste estudo foi confirmada, no sentido de se evidenciar que "as regras do jogo" possibilitaram maior grau de inter-relação entre universidade-empresa, tanto no Brasil quanto na região Sul e, de modo especial, no estado do Paraná.

Ainda no que diz respeito aos tipos de relacionamentos, chama-se também atenção para o aumento relativo observado entre eles. Ou seja, no Censo de 2025, nos projetos de pesquisa, observou-se que o tipo de relacionamento "Pesquisa científica **sem** considerações de uso imediato dos resultados" apresentou predomínio absoluto diante dos demais tipos, sugerindo que a participação das empresas está mais concentrada em projetos de longo prazo, o que favorece parcerias e investimentos mais intensos e duradouros. Portanto, de forma conclusiva, este estudo confirmou que leis, normas, regras etc. mais claras e mais conhecidas pelos atores de um sistema de inovação estimulam a participação colaborativa das empresas em pesquisas realizadas pelas instituições de ensino e pesquisa.

Referências

AUDY, J. L. N. Entre a tradição e a renovação: os desafios da universidade empreendedora. *In*: MOROSINI, M. (Org.). *A universidade no Brasil*: concepções e modelos. 2 ed. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2011.

BRASIL. *Lei nº 10.973*, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 3 dez. 2004.

BRASIL. *Lei nº 13.243*, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, entre outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2016.

CHIARINI, T.; RAPINI, M. S.; SANTOS, E. G. Revelando tendências: Análises dos resultados do censo dos grupos de pesquisa de 2023. *Nota técnica*, Brasília, Ipea, n. 136, 2024.

CNPq. – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Diretório de grupos de pesquisa no Brasil* (DGP). Brasília, DF, (2026). Disponível em: ‹http://dgp.cnpq.br/planotabular/›. Acesso em: 27 fev. 2026.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional Systems of Innovation: An Evolutionary Perspective. *Environment and Planning A*, v. 30, p. 1.563-1.584, 1998.

DOSI, G. The nature of the innovative process. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; e SOETE, L. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers. 1988.

EDQUIST, C.; JOHNSON B. Institutions and Organizations in Systems of Innovation. *In:* EDQUIST, C. (Org.) *Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations*. New York, Pinter, 1997, p. 40-63.

ETZKOWITZ, H.; DZISAH, J. Rethinking Development: Circulation in the Triple Helix. *Technology Analysis & Strategic Management*, v. 20, n. 6, p. 653-666, 2008.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Dynamics of Innovation: From National Systems Le Helix of University Industry Government Relations. *Research Policy*, Amsterdam, n. 29, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H.; MELLO, J. M. C. D. The Rise of a Triple Helix Culture: Innovation in Brazilian Economic and Social Development. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, v. 2, n. 3, p. 159-171, 2004.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *A economia da inovação industrial*. Trad. Campos, A. L.; S. de COSTA, J. O. P. da. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

FREEMAN, C. Japan: A New National System of Innovation? *In:* DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; e SOETE, L. *Technical Change and Economic Theory*. London: Printer Publischers, 1988.

GARCIA, R.; SUZIGAN, W. *As relações universidade-empresa*. Texto para discussão, 405, mar. 2021.

JOHNSON, B.; LUNDVALL, B. A. Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada. *In:* LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Org.). *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Contraponto, 2005.

LEMOS, D. C.; CÁRIO, S. A. F. Os sistemas nacional e regional de inovação e sua influência na interação universidade empresa em Santa Catarina. *Revista de Gestão*, n. 24, p. 45-57, 2017.

LIST, G. F. *Sistema Nacional de Economia Política*. Trad. Baraúna, L. J. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Coleção Os Economistas).

LUNDVALL, B. A. Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation. *In:* DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers. 1988.

NEALE C. W. Institutions. *Journal of Economic Issues*, v. XXI, n. 3, Sept. 1987, p. 1.177-1.205.

NELSON, R. Institution Supporting Technical Change in the United States. *In:* DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988.

NORTH, D. C. *Custo de transação, instituições e desempenho econômico*. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1994.

NORTH, D. C. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. United kingdom: Cambridge University Press, 1990, p. 3-26.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. *National Innovation System*. Paris, 1997. Disponível em: <http://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2014.

PARANÁ. Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Disponível em: <http://www.seti.pr.gov.br/>. Acesso em: 25 mar. 2014(a).

PARANÁ. *Lei nº 17.314*, de 24 de setembro de 2012. Dispõe sobre medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica em ambiente produtivo no Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=76049&indice=1&t otalRegistros=43>. Acesso em: 25 mar. 2014(b).

PARANÁ. Lei nº 17.314, de 24 de setembro de 2012. Dispõe sobre medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo no Estado do Paraná e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Paraná*: Curitiba, 25 set. 2012.

PARANÁ. Lei nº 20.541, de 20 de abril de 2021. Institui o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação e adota outras providências. *Diário Oficial do Estado do Paraná*: Curitiba, 20 abr. 2021.

PUFFAL, D. P.; RUFFONI, J.; SCHAEFFER, P., R. Características da interação universidade-empresas no Brasil: motivações e resultados sob a ótica dos envolvidos. *Gestão Con-*

temporânea. Porto Alegre, Edição especial, 2012, p. 71-94.

RAPINI, M. S.; RIGUI, H. M. O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e a interação Universidade-Empresas no Brasil em 2004. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 5, n. 1, jan./jun. 2006.

RAU, R. M. O. B.; VALLE, R. S.; CAMARA, M. A. A. O papel da universidade empreendedora na tríplice hélice. *In:* SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, XXXI, *Anais* [...]. 17 a 18 maio 2021. Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração, 2021. Disponível em: ‹http://anpad.com.br/uploads/articles/112/approved/e836d813fd184325132fca8edcdfb40e.pdf›. Acesso em: 27 mar. 2014.

RESENDE, M.; BOFF, H. Concentração industrial. *In:* KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). *Economia industrial*: fundamentos teóricos e práticas. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 53-65.

RIGUI, H. M.; RAPINI, M. S. Metodologia e apresentação da Base de dados do Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica (CNPq). *In:* SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CÁRIO, S. A. F. (Org.). *Em busca da inovação*: interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

SBICCA, A. *Reflexões sobre a abordagem de Sistema de Inovação*. 2001. Disponível em: ‹http://www.geocities.ws/adsbicca/textos/siinter.pdf›. Acesso em: 27 mar. 2014.

ZHOU, C. Emergence of The Entrepreneurial University in Evolution of the Triple Helix: The Case of Northeastern University in China. *Journal of Technology Management in China*. v. 3, n. 1, p. 109-126, 2008.

CAPÍTULO

30

O Rio Grande do Sul no mapa da ciência, tecnologia e inovação: um sistema em busca de dinamismo

Janaina Ruffoni
Adriano José Pereira
Ana Lúcia Tatsch
Felipe Micail da Silva Smolski

1. Introdução

A abordagem de Sistema Regional de Inovação (SRI) deriva do conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) e parte do pressuposto de que o progresso tecnológico e socioeconômico resulta de um processo sistêmico, dinâmico e interativo, marcado pela presença e atuação de múltiplos atores da sociedade. Nesse contexto, o território não é neutro, pois condiciona e molda a forma como esses processos se desenvolvem. Esse enfoque está fundamentado na abordagem neo-schumpeteriana que discute o fenômeno da inovação e sua relação com o desenvolvimento socioeconômico.

A perspectiva de SRI enfatiza a importância de compreender como diferentes atores de um sistema de inovação – empresas, universidades, governos, sociedade civil e outras instituições – se constituem, atuam e interagem em um espaço regional específico, influenciando a geração e a difusão de conhecimento e inovação. Da mesma forma, o acompanhamento da trajetória de um SRI favorece a compreensão sobre como esse sistema evolui e se consolida ao longo do tempo.

Nesse cenário, a análise empírica de um SRI requer a mobilização de evidências que permitam captar sua estrutura e dinâmica. Estudos aplicados desempenham um importante papel ao oferecer indicadores e diagnósticos que evidenciam tanto as potencialidades quanto as fragilidades dos sistemas regionais.

No caso do Rio Grande do Sul (RS), estudos anteriores constataram que se trata de um sistema importante no cenário nacional. O estudo de Beneli *et al.* (2022) posicionou o estado em segundo lugar em nível nacional em termos de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). A partir do cálculo do Indicador Composto Estadual de Inovação (ICEI) para 2014, os autores identificaram que o RS compartilhou com São Paulo (primeiro lugar) e Paraná (terceiro lugar) o grupo de estados líderes nacionais em CT&I. Outro estudo produzido pelo Departamento de Economia e Estatística (DEE) do governo do Estado do RS analisou dados diversos referentes ao SRI-RS para o período de 2008 a 2018 e destacou que o estado apresenta um sistema de inovação relativamente desenvolvido, principalmente no que tange às características das instituições de ensino superior e das empresas; porém, o investimento estadual em C&T é inferior ao de outros estados mais industrializados, configurando um ponto crítico para o fortalecimento do SRI gaúcho (Costa; Conceição; Oliveira, 2020).

Nesse contexto, a proposta central do nosso estudo é atualizar e analisar aspectos selecionados da trajetória do SRI do RS, a partir de um olhar para estudos prévios e dados secundários longitudinais. Com isso, pretende-se contribuir ao oferecer subsídios para a construção de estratégias voltadas ao fortalecimento do SRI-RS.

Para cumprir esse objetivo, o texto está organizado em mais cinco seções. A segunda apresenta a perspectiva analítica e os procedimentos metodológicos adotados. A terceira sintetiza os principais achados das pesquisas recentes sobre o SRI gaúcho, organizando-os em torno de suas potencialidades e fragilidades estruturais. A quarta atualiza essa discussão por meio de um conjunto selecionado de indicadores secundários. Na quinta seção são apresentados elementos atuais da política de ciência, tecnologia e inovação do estado. E, por fim, a sexta seção apresenta as considerações finais.

2. Perspectiva analítica e procedimentos metodológicos

A perspectiva de Sistema de Inovação (SI) tem origem na abordagem neo-schumpeteriana (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993) e parte do entendimento de que a inovação é um processo contínuo, sistêmico, não linear, dependente da ação e interação de múltiplos atores e do contexto em que ocorre. A dependência do contexto é um fator destacado desde a origem do conceito, cujo enfoque, inicialmente, era a dimensão nacional. Adiante, pela inserção de outras dimensões – regional, local e setorial – qualifica-se o conceito (Bittencourt; Cario, 2021).

A incorporação da dimensão regional ao debate emergiu nos anos de 1990 e vem despertando o interesse de pesquisadores e formuladores de políticas (Garcia *et al*., 2022). Foi seminalmente desenvolvida por Philip Cooke, que enfatizou que a região não deve ser considerada como um espaço geográfico neutro, mas como um ambiente institucional e relacional (Cooke; Heidenreich; Braczyk, 1998). Nessa perspectiva, destacam-se elementos analíticos relevantes como a natureza territorial do conhecimento – especialmente o tácito – , a limitação espacial dos transbordamentos de conhecimento, o papel da proximidade geográfica e cultural na construção de relações de confiança e de troca, e a relevância das políticas públicas regionais (Tödtling; Trippl, 2011).

A literatura sobre sistemas regionais de inovação (SRI) enfatiza que esses são formados por um conjunto de atores e instituições – empresas, universidades, centros de pesquisa, instituições de apoio, governo, políticas públicas, leis, etc. – cuja dinâmica de funcionamento depende do grau de articulação, interação, circulação e absorção de conhecimento e geração de inovações no território em que atuam. Além de ser relevante identificar os atores atuantes, faz-se necessário também utilizar diferentes indicadores de esforços e resultados do processo inovativo para caracterizar os SRI. Beneli *et al*. (2020) apresentam uma sistematização de indicadores da área de CT&I, os quais abrangem dimensões como formação de recursos humanos em distintos níveis, produção científica, dispêndios em C&T e P&D, desempenho de empresas inovadoras, propriedade industrial, ocupações em CT&I e exportações intensivas em tecnologia e conhecimento.

Assim, para avançar na análise empírica do SRI-RS, foi necessário articular a revisão de estudos empíricos prévios (sistematizada na terceira) com o exame de dados secundários longitudinais (apresentados na quarta seção), visando observar a configuração e a evolução do sistema ao longo do tempo.

Para a elaboração da seção 3 foram considerados trabalhos realizados tanto no âmbito nacional quanto regional que sistematizam dados e informações sobre o SRI-RS. O período coberto variou conforme cada estudo e indicador, mas a cobertura temporal se estendeu de 2002 a 2019, com exceção de um relatório do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), cujos dados são de 2025.

Já na seção 4, utilizaram-se dados secundários obtidos em documentos e fontes estatísticas diversas. Os dados[1] selecionados foram organizados nos seguintes tópicos: 1) *Insumos do sistema*: Dispêndio Estadual em C&T e P&D (MCTI – Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação); Orçamento das Fundações de Amparo à

1. As informações a respeito do contingente populacional dos estados, para os indicadores elaborados pelos autores, foram extraídas das estimativas municipais anuais para o Tribunal de Contas da União (TCU) elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Pesquisa (FAPs); Fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) por categoria; Investimentos em CT&I pelas FAPs (SoU Ciência/CONFAP); Número de concluintes da graduação, Número de concluintes da graduação STEM (INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira); Número de Programas, Discentes e Bolsas CAPES Graduação – PPGs (CAPES); Número de Mestres e Doutores, Número de Mestres e Doutores por participação de mulheres (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE); 2) Capacidades científicas e tecnológicas: grupos de pesquisa – quantidade de grupos e pesquisadores; quantidade de grupos por área; quantidade de grupos com interações; quantidade de grupos por tipo de relacionamento (Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – DGP/CNPq); 3) Estrutura produtiva e capacidades de absorção: Complexidade Econômica dos estados (DATAVIVA); Número de vínculos industriais sobre o número de vínculos totais, Número de vínculos na indústria por intensidade tecnológica da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE[2]) – CNAE 1.0, Grau de endogenia – vínculos com nível superior, Número de vínculos nas atividades de CT&I (*proxy* P&D) por intensidade tecnológica OCDE[1] (Relação Anual de Informações Sociais Relação Anual de Informações Sociais – RAIS -); e 4) Resultados: Número de patentes depositadas e concedidas (INPI); Exportações – por valor US$ (*per capita*) e segmentado por intensidade tecnológica OCDE[3] (- Plataforma de Consultas e Extrações de Dados Estatísticos do Comércio Exterior Brasileiro – COMEXSTAT).

Por fim, ainda é importante observar que a análise do SRI-RS é conduzida de forma comparativa, considerando sua trajetória em relação aos demais estados da região Sul – Paraná (PR) e Santa Catarina (SC) -, e a São Paulo (SP) e ao Rio de Janeiro (RJ).[4] Embora a escolha para comparação não seja um consenso, estes estados se destacam, como será visto na sequência, ou por apresentarem elevados indicadores de inovação e complexidade econômica ou por pertencerem à mesma macrorregião do RS. Entende-se que esse esforço contribui para melhor contextualizar as características e a evolução do SRI-RS ao longo do tempo.

2. Ver Cavalcante (2014).

3. Ver Galindo-Rueda e Verger (2016).

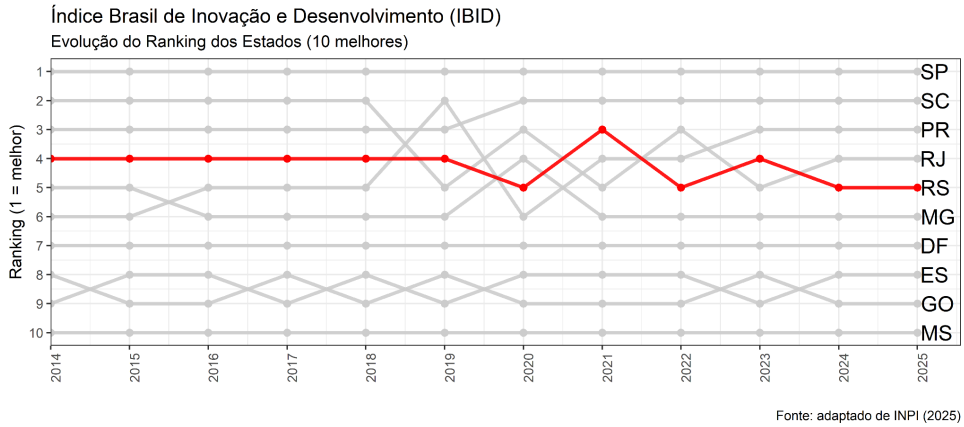
4. Observa-se que o estudo de Beneli *et al.* (2022) identifica cinco estados que apresentaram o Índice Composto Estadual de Inovação (ICEI) o qual varia entre 0 a 1, acima da média nacional que é 0,482. Estes são: São Paulo (0,723), Rio Grande do Sul (0,650), Paraná (0,580), Santa Catarina (0,577) e Rio de Janeiro (0,519).

3. Entre capacidades e restrições: o que já sabemos sobre o sistema de inovação gaúcho?

A revisão de estudos recentes sobre o SRI-RS indica, de modo geral, que o estado ocupa posição de destaque em diversos indicadores no contexto nacional, apresentando capacidades relevantes, mas também restrições que limitam o avanço de seu sistema. Nesse sentido, esta seção objetiva identificar as potencialidades e as fragilidades já identificadas para o SRI-RS.

Em termos de potencialidades, considerando o Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento (IBID),[5] elaborado pelo INPI, o RS ocupou, em 2025, a quinta posição no *ranking* geral. A região Sul e os estados de SP e RJ dominam o *ranking* dos cinco primeiros lugares entre as unidades da federação (INPI, 2025). O Gráfico 1 apresenta esses dados.

Gráfico 1 – Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento (IBID), evolução do *ranking* dos estados (10 melhores) - 2014-2025



Fonte: Adaptado de INPI (2025).

5. O IBDI é considerado um indicador multidimensional sintético e oficial da inovação no Brasil. Alinha-se à metodologia do Índice Global de Inovação (Global Innovation Index – GII). Avalia tanto o "contexto", isto é, o ambiente e os fatores que facilitam ou dificultam a inovação; quanto o "resultado", isto é, os efeitos do processo inovador. Estes últimos são mensurados levando em conta, por exemplo, número de patentes, produção científica e uso de novas tecnologias (INPI, 2025).

No âmbito dos resultados científicos, o IBID 2025 destaca o RS como líder nacional em "impacto científico das publicações"[6] (p. 16), o que expressa a capacidade das instituições de pesquisa gaúchas de produzirem conhecimento (INPI, 2025). Nessa direção, já no passado, o RS se destacava nas dimensões de Recursos Humanos em CT&I e Excelência do Sistema de Pesquisa, de forma semelhante ao estado de SP (líder nacional) nessas dimensões, segundo o Indicador Composto Estadual de Inovação (ICEI), construído por Beneli, Carvalho e Furtado (2022), e calculado para 2014.

Junto com a potencialidade referente ao capital humano e científico, soma-se um processo recente de expansão dos parques científicos e tecnológicos (PCTs) no estado. Costa, Conceição e Oliveira (2020) registraram que, em 2019, havia 14 parques em operação no RS. Os autores ainda destacaram que "os parques tecnológicos do RS vieram em um processo recente de expansão, de modo que algumas iniciativas ainda estão em seus estágios iniciais de operação e de incubação de empresas *startups*. Em termos locacionais, os parques tecnológicos estão concentrados na Região Metropolitana de Porto Alegre, sendo a localização no interior do estado uma iniciativa recente" (p. 46). Citam ainda que para uma amostra de 10 dos 14 parques, as empresas apresentaram proporção de profissionais pós-graduados no total do emprego significativamente acima da média estadual, evidenciando a capacidade dessas estruturas de concentrar atividades intensivas em conhecimento.

Atualmente, a maior parte dos PCTs brasileiros se encontram nas regiões Sul e Sudeste, com destaque para o RS, com 17 PCTs em operação, seguido de SP com 15, PR com 10, Minas Gerais com 8 e SC com 7 (MCTI, 2026).

No período recente, observa-se um esforço de dispersão dos PCTs pelo território do estado. Embora o RS lidere em número de PCTs instalados, na métrica de empresas vinculadas, ele ocupa a segunda posição nacional com 22% do total das empresas (594 organizações). Em primeiro lugar está SP, com 25% das empresas vinculadas (676 organizações) e o PR em terceiro, com 14% das empresas (380 organizações). Somados, RS e SP concentram quase metade (47%) de todas as empresas instaladas em PCTs no Brasil, o que demonstra uma forte assimetria regional concentrada no Sul[7] e Sudeste.

Além disso, o RS é responsável por 22% da força de trabalho vinculada a PCTs no país, sendo superado apenas por São Paulo, que detém 26%. Um diferencial

6. O documento do IBID 2025 informa que isso se refere ao "Número de publicações, *per capita*, entre os 10% mais relevantes nas áreas de *Biomedical and Health Sciences*, *Life and Earth Sciences*, *Mathematics and Computer Science*, *Physical Sciences and Engineering*" (p. 58).

7. A região Sul do Brasil possui 35% dos parques tecnológicos nacionais, e abriga 45% do total de empresas e organizações vinculadas (FARIA *et al*., 2025).

desses ecossistemas, particularmente no Sul e Sudeste, é a alta qualificação da mão de obra. As empresas em parques tendem a alocar mestres e doutores em atividades diretas de P&D, se comparadas a empresas fora desses ambientes (Faria *et al*., 2025). Enquanto SP mantém a liderança em termos de massa crítica (número de empresas e empregos), o RS apresenta um sistema mais descentralizado e fortemente vinculado à base acadêmica (cabe observar que 89% dos parques em operação no Brasil possuem relação formal com universidades).

No aspecto produtivo, o RS também exibe potencialidades. Costa, Conceição e Oliveira (2020), a partir dos dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) de 2014, identificaram que os indicadores de inovação das empresas industriais revelaram que o estado ocupava o "terceiro maior nível de dispêndio em atividades de P&D pelas empresas como proporção do PIB entre os estados mais industrializados", e apresentava a "maior proporção de empresas que implementaram inovações, tendo realizado atividades internas de P&D em caráter contínuo" (p. 3). Esse último indicador é particularmente relevante, pois aponta para uma atividade de caráter mais sistemático nas empresas gaúchas, e não apenas ocasional. O estudo referente ao ICEI corrobora esse entendimento apontando, com base também nos dados da PINTEC de 2014, que o estado se destacou nos indicadores de Taxa de Inovação de Produto e/ou de Processo (terceira posição nacional) e Taxa de Cooperação (segunda posição nacional), revelando uma estrutura industrial com propensão a inovar e a interagir com outros atores do sistema (Beneli; Carvalho; Furtado, 2022).

A propriedade intelectual também é um ponto forte do SRI-RS. O IBID 2025 aponta o estado como líder nacional no indicador de depósito de patentes na agroindústria (INPI, 2025), segmento no qual a base científica e a estrutura produtiva gaúcha encontram-se fortemente articuladas. O desempenho nos Ativos de Propriedade Industrial (bens intangíveis, como marcas, patentes, design etc.) identificado pelo ICEI em 2014 também foi constatado como uma das forças do SRI gaúcho, demonstrando competência de apropriação de conhecimento, nesse caso, por meio de mecanismos formais.

A indústria de transformação gaúcha contava com presença relevante de setores de alta e média-alta intensidade tecnológica – os chamados setores *high-techs* – que, em 2017, respondiam por 30,5% do Valor da Transformação Industrial (VTI) e por 21,9% do pessoal ocupado na indústria de transformação do estado (Costa, 2020). Além disso, Costa (2020) também destacou que "esses setores tinham relativamente maiores níveis de produtividade do trabalho, de escolaridade dos empregados, de participação de profissionais técnico-científicos e de pós-graduados, sendo ambos importantes para o esforço de inovação e de remuneração da força de trabalho" (p. 3).

Os estudos consultados apontaram também para fragilidades importantes no SRI-RS. O destaque central está no baixo patamar dos investimentos do governo estadual em ciência, tecnologia e inovação. Costa, Conceição e Oliveira (2020) constataram que, entre 2002 e 2017, embora a intensidade do dispêndio público em C&T em relação ao PIB tenha se elevado com alguma oscilação, o RS permaneceu na última posição entre os seis estados mais industrializados ao longo de quase todo o período. Esse aspecto também foi observado no estudo do ICEI, em que a dimensão do dispêndio público em C&T registrou índice baixo para o RS (Beneli; Carvalho; Furtado, 2022).

Em termos de estrutura produtiva, o RS é historicamente reconhecido pela relevância da atividade industrial em sua economia, mas vem perdendo dinamismo nesse setor nas últimas décadas. Contri (2021) demonstrou que, ao final de 2019, o volume de produção da indústria de transformação gaúcha era equivalente ao de 2002, configurando uma estagnação de 17 anos. Além disso, embora o parque industrial do estado seja relativamente diversificado, o período analisado foi marcado pelo aprofundamento da concentração da produção em poucos setores, com crescimento relativo das atividades de menor intensidade tecnológica e retração daquelas mais avançadas – caracterizando, portanto, uma mudança estrutural de caráter regressivo. Essas características representam uma fragilidade importante para o SRI gaúcho, na medida em que a capacidade inovativa de uma região está diretamente associada à sofisticação de sua base industrial.

Outra fragilidade do SRI-RS é o processo de desindustrialização relativa e precoce. A participação do Valor Adicionado Bruto da manufatura no PIB gaúcho recuou de 19,1% para 13,9% no período 2004-2017 (Costa, 2020), tendência que, embora acompanhe o movimento nacional, tem implicações negativas para o dinamismo do sistema de inovação estadual, conforme apontado pelo autor. Além disso, Costa (2020) identifica ainda uma dupla tendência: de especialização regressiva no conjunto da manufatura gaúcha – com crescimento relativo dos setores de recursos naturais agropecuários, especialmente alimentos -, e de concentração dos setores *high-techs* em atividades com maior subordinação às cadeias globais de valor, com destaque para o setor automotivo e máquinas agrícolas. Paralelamente, o autor também aponta que ocorreu o encolhimento de setores industriais intensivos em tecnologia, como eletrônicos e TICs, farmacêutico e químico.

Além disso, o estudo de Costa (2020) aponta para outro fenômeno preocupante referente à reprimarização e menor diversificação de produtos da pauta exportadora gaúcha. Ainda que seja positivo ampliar as exportações de *commodities* agrícolas, o elemento negativo centra-se "na dificuldade para elevar as exportações de manufaturados, especialmente de alguns segmentos *high-techs*" (p. 83).

Isso reduz o potencial de sofisticação tecnológica da economia gaúcha.

Na dimensão relativa ao sistema de ensino superior, embora o RS esteja apresentando desempenho acima da média nacional, há vulnerabilidades específicas que merecem atenção. Costa, Conceição e Oliveira (2020), por exemplo, identificaram aumento do número de alunos matriculados nas IES do estado de 2008 a 2018 nas áreas de Ciências Naturais, Tecnologia, Engenharias e Matemática (STEM) – consideradas fundamentais para o avanço de atividades mais intensivas em conhecimento e tecnologia –, entretanto, no ano de 2018 o RS posicionou-se na sétima colocação em nível nacional.

Também o ICEI indicou para 2014 que, na dimensão referente a novos graduados, o RS ocupava apenas a sexta posição nacional, revelando potencial para ampliar a oferta de recursos humanos nesse nível de escolaridade (Beneli; Carvalho; Furtado, 2022). Ainda foi apontado por Costa, Conceição e Oliveira (2020) que, em 2018, metade dos docentes das IES gaúchas não possuía doutorado, e mais de 60% não realizavam pesquisas, sugerindo assim, uma base relativamente frágil para sustentar a intensificação das atividades de C&T e P&D no estado.

No âmbito empresarial, a proporção de pesquisadores entre os ocupados em P&D nas empresas gaúchas foi, em 2014, a menor entre os seis estados mais industrializados – uma fragilidade que contrasta com a relativamente boa posição do estado em outros indicadores de inovação empresarial (Costa; Conceição; Oliveira, 2020).

Outro aspecto relevante é a baixa conversão da expressiva capacidade científica das IES em inovações. O Boletim Temático do Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação (OCTI) (CGEE, 2021) problematiza essa questão como um dos "enigmas desafiadores" do sistema de CT&I brasileiro. Ou seja, como pode um país com elevada capacidade de inserção nos quadros científicos internacionais ser pouco eficaz na geração de inovações? No caso gaúcho, essa assimetria manifesta-se no contraste entre o elevado impacto científico das publicações das IES – dimensão em que o RS lidera nacionalmente, conforme o IBID 2025 – e o desempenho apenas intermediário nas dimensões de resultado econômico da inovação.

Ademais, considerando o IBDI de 2025, ainda que o RS esteja entre os cinco estados mais bem posicionados nesse índice, tal posição não se mostra estável ao longo do tempo. A partir de 2019 (ver Gráfico 1), o RS alterna posições, caindo da quarta para a quinta no final do período. Essa perda de posição traz um alerta e sugere que as potencialidades do RS no campo da CT&I precisam ser continuamente fomentadas por meio de investimento, articulação institucional e atualização de capacitações dos atores do sistema.

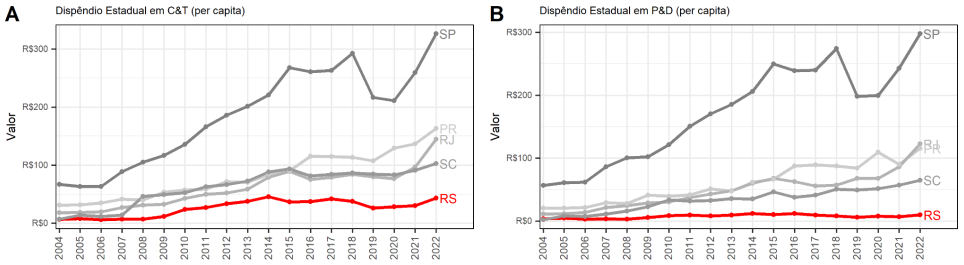
4. Evidências recentes da trajetória do SRI-RS

Essa seção apresenta dados selecionados e organizados em quatro temas: a) insumos do sistema: dispêndio em C&T e P&D e formação de recursos humanos; b) capacidades científicas e tecnológicas: grupos de pesquisa, pesquisadores e interações; c) estrutura produtiva e capacidades de absorção: complexidade econômica e empregos industriais e em atividades científicas e tecnológicas (POTEC); e d) resultados: patentes e exportações por intensidade tecnológica.

4.1 Insumos do sistema

Ao longo do período analisado de 2004 a 2022, os dados de dispêndios em C&T e em P&D indicam que o RS apresenta o menor nível de investimento entre os estados considerados na análise (estados da região Sul, SP e RJ), conforme observado no Gráfico 2 (A e B). Constata-se uma diferença significativa de patamar de investimento em relação aos demais estados selecionados em ambos os tipos de investimentos aqui analisados. Essa disparidade mostra uma lacuna relevante em termos de esforço financeiro voltado à geração de conhecimento e inovação, evidenciada como uma característica do RS há mais de vinte anos.

Gráfico 2 – Dispêndio estadual em C&T, *per capita* (A)
e dispêndio estadual em P&D, *per capita* (B) – 2004-2022



Fonte: Adaptado de MCTI (2025) e IBGE (2025).

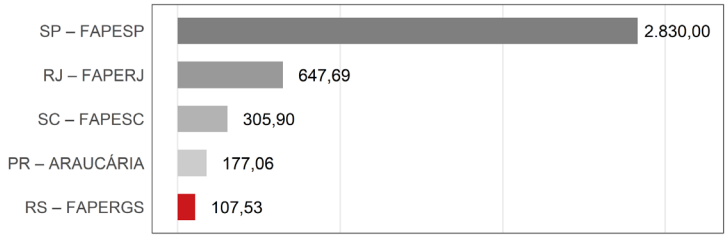
Quando se olha particularmente para os aportes da FAPERGS, instituição-chave do SRI-RS e principal executora da política de CT&I do estado, identifica-se uma limitada capacidade de investimento.

Comparativamente às fundações de apoio de SP, RJ e dos demais estados do Sul, a FAPERGS foi aquela com menor orçamento em 2024 (Gráfico 3). Ao ranquearem-se os orçamentos de todas as 27 FAPs do Brasil, a FAPERGS ocupa o 13º lugar, atrás de estados com menos tradição em pesquisa, como, por exemplo,

Espírito Santo, Amazonas, Maranhão e Goiás.

A FAPERGS foi a segunda fundação dessa natureza criada no Brasil, nos anos de 1960.[8] Surgiu num contexto de fortalecimento da infraestrutura científica estadual e de demanda por financiamento público à pesquisa. No entanto, não tem, ao longo da sua existência, guardado o protagonismo esperado.

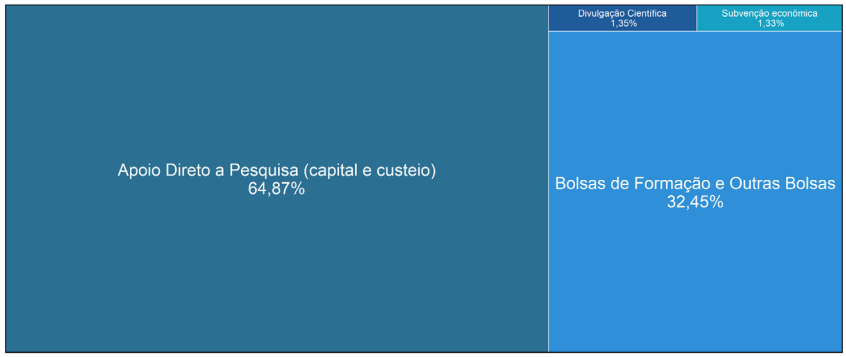
Gráfico 3 – Orçamento das FAPs selecionadas, em R$ milhões – 2024



Fonte: Adaptado de Universidade Federal de São Paulo (2026).

Como se pode ver a partir dos dados do Gráfico 4, a maior parte (64,87%) dos recursos concedidos pela FAPERGS em 2024 destinam-se ao apoio direto à pesquisa (capital e custeio). Outros 32,45% custeiam bolsas e uma parcela ínfima é alocada à subvenção.

Gráfico 4 – Fomento da FAPERGS por categoria – 2024

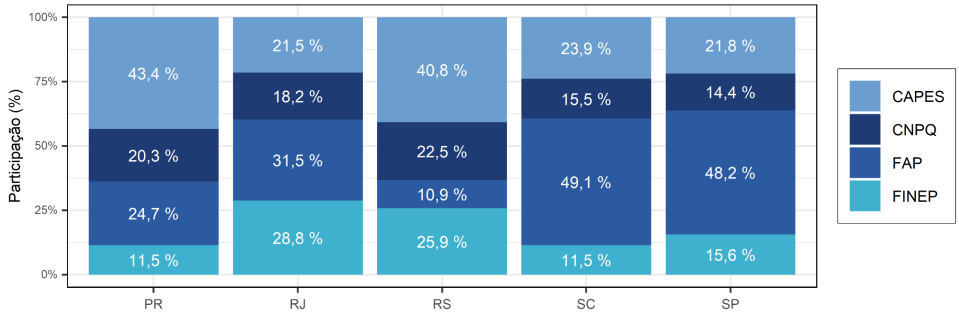


Fonte: Universidade Federal de São Paulo (2026).

8. Em dezembro de 1964 foi promulgada a Lei nº 4.920/1964, que autorizava a criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul; e em abril de 1965, foi publicado o Decreto nº 17.280, que concretiza a instituição da FAPERGS. A primeira FAP criada no país foi a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Ainda quanto aos investimentos em CT&I, é interessante identificar a participação das principais agências de fomento do país (FAPs, CAPES, CNPq e Finep) no total dos recursos investidos em cada estado. Constata-se que há uma heterogeneidade na participação das diferentes agências de fomento entre os estados analisados. Entre os estados destacados no Gráfico 5, verifica-se que tanto em SC quanto em SP a importância relativa das FAPs é expressiva. Nesses estados, respectivamente, 49% e 48% do total dos recursos investidos em 2024 provêm das suas FAPs. No RS, no entanto, a principal financiadora é a CAPES, pois 41% dos recursos foram provenientes dessa agência e, a FAPERGS apresenta o menor percentual de participação no investimento entre as FAPs estaduais. Isso evidencia uma importante dependência de recursos federais. O mesmo ocorre no Paraná. No caso do RJ, há uma divisão mais equânime entre a FAPERJ e a Finep, pois cada uma foi responsável, respectivamente, por 31% e 29% do total dos recursos investidos naquele estado.

Gráfico 5 – Investimento por agência em estados selecionados, em % – 2024



Fonte: Universidade Federal de São Paulo (2026).

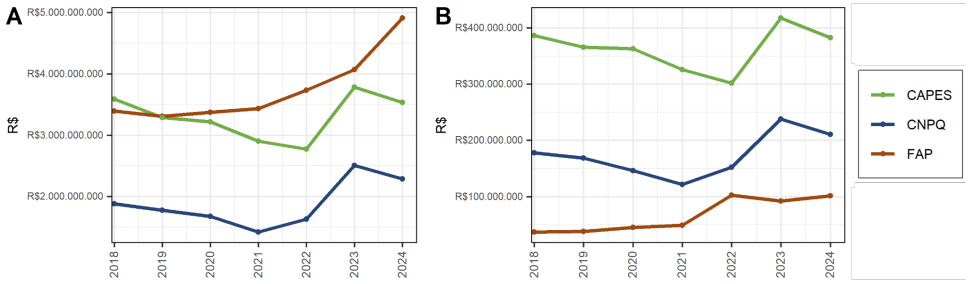
Levando ainda em conta os investimentos por agências, vale comparar o RS com os dados agregados do Brasil (Gráfico 6). É interessante observar que, no geral, no Brasil há um crescimento importante do financiamento pelas FAPs a partir de 2019. Pode-se ver que atinge o topo do Gráfico, compensando a queda do financiamento federal. No RS o mesmo não ocorre. Ao examinar-se especificamente a evolução do investimento em CT&I feito pela FAPERGS no período de 2018 a 2024, verifica-se um ligeiro crescimento no volume de recursos disponibilizado entre 2018 e 2021. Já em 2022, há um incremento significativo, com leve queda em 2023 e retomada em 2024, mas em valor um pouco inferior ao ano anterior. De todo modo, entre 2022 e 2024, diferentemente do que ocorre

em nível nacional, quando se percebe uma significativa evolução positiva dos investimentos das FAPs, no RS, identifica-se certa estabilização dos investimentos da FAPERGS nesse período.

No que tange à formação de recursos humanos, foram analisados indicadores diversos que permitem avaliar as capacidades institucionais de formação e reprodução de conhecimento, contribuindo para a caracterização da infraestrutura de conhecimento regional.

O IBID, já mencionado anteriormente, apresenta subíndices relacionados ao capital humano e à força de trabalho qualificada que auxiliam na construção do quadro apresentado nesta subseção.

Gráfico 6 – Investimentos em CT&I realizados no Brasil, por agências selecionadas (A); Investimentos em CT&I realizados no RS, por agências selecionadas (B) – 2018 a 2024



Fonte: Universidade Federal de São Paulo (2026).

Quanto ao primeiro subíndice, sobre capital humano, duas dimensões são levadas em conta: "educação básica"[9] e "ensino superior"[10]. Em 2025, considerando todos os estados brasileiros, o RS alcançou a oitava posição no *ranking* geral tanto com relação à educação básica quanto à superior. Posição essa abaixo daquelas dos outros dois estados do Sul. O PR está na quarta e SC na sexta posição

9. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do ensino médio regular (ano 2024); quantidade de matriculados na Educação profissional técnica de nível médio em relação à população da UF na faixa etária ideal (15-17 anos) (ano 2024); número médio de anos de estudo das pessoas de 15 anos ou mais (ano 2023); taxa ajustada de frequência líquida no ensino médio segundo a faixa etária ideal no curso (15 a 17 anos) (ano 2023); relação, no ensino fundamental, entre o número de alunos matriculados e o número de professores em tempo integral (ano 2024).

10. Pessoas de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo em relação à população residente total nesta faixa etária (ano 2023); quantidade de matriculados e concluintes do ensino superior em áreas tecnológicas (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) em relação à população adulta da UF, ponderada pela participação da UF na quantidade total de matriculados e concluintes (ano 2023).

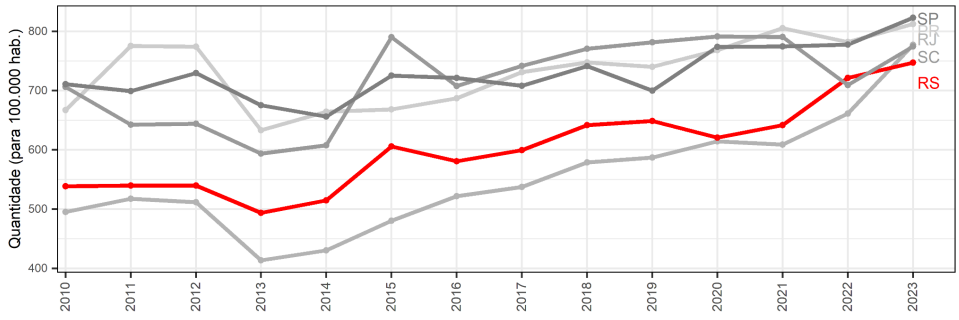
geral. Comparando esses resultados com os do ano anterior, verifica-se que em 2024 o estado ocupava posições melhores: 5º em «educação básica" e 7º em "ensino superior".

Quanto ao segundo subíndice, relacionado à Força de trabalho qualificada,[11] o RS se coloca melhor no *ranking* geral. Ocupou, tanto em 2024 quanto em 2025, a terceira posição. Em 2025, PR ficou em 5º e SC em 8º.

Ainda em relação ao ensino superior, vale observar o número de concluintes da graduação por 100 mil habitantes (Gráfico 7). No período de 2010 até 2023, o RS apresentou uma evolução consistente na qualificação formal dos recursos humanos em nível de graduação; o que, sem dúvida, fortalece a base de conhecimento regional. No entanto, posicionou-se, ao longo de toda a série, em penúltimo lugar quando comparado aos demais estados. Inicialmente é superior apenas à Santa Catarina, mas perde essa posição em 2023, passando a ser o estado que, relativamente, menos forma em nível de graduação.

Constata-se evolução e posição semelhante quando se observa o percentual de concluintes especificamente nas áreas de ciências, tecnologia, engenharias e matemática (STEM) sobre o total de concluintes de graduação (Gráfico 8). Ao longo do período de 2010 a 2023, há pouquíssimos anos em que o RS se posiciona de forma melhor que PR e SC, sendo que esses três estados, *vis-à-vis* SP e RJ, ficaram na parte inferior do gráfico.

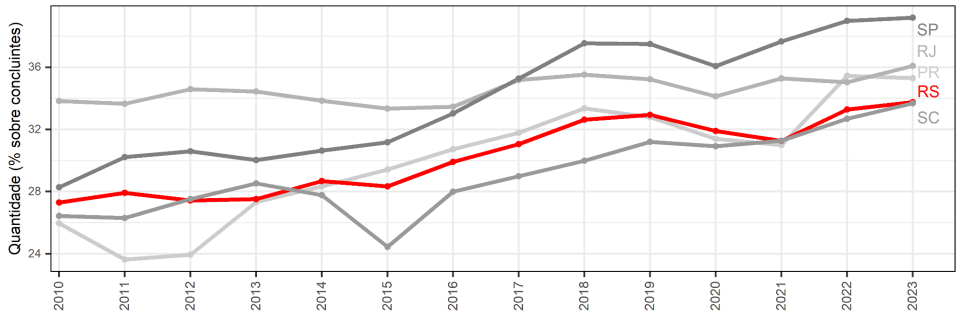
Gráfico 7 – Quantidade de concluintes da graduação por 100.000 habitantes – 2010-2023



Fonte: Adaptado de INEP (2023) e IBGE (2025).

11. Proporção de pessoas de 14 anos ou mais de idade com ensino superior completo ocupadas na semana de referência em relação à população ocupada total; Número de doutores empregados / total de pessoas empregadas (em milhares) (ano 2024); e número de títulos de mestrado e doutorado em temáticas afeitas à inovação industrial e agrícola concedidos por 100 mil habitantes (ano 2023).

Gráfico 8 – Percentual de concluintes de graduação STEM
sobre o total de concluintes de graduação no RS – 2010 a 2023



Fonte: Adaptado de INEP (2025).

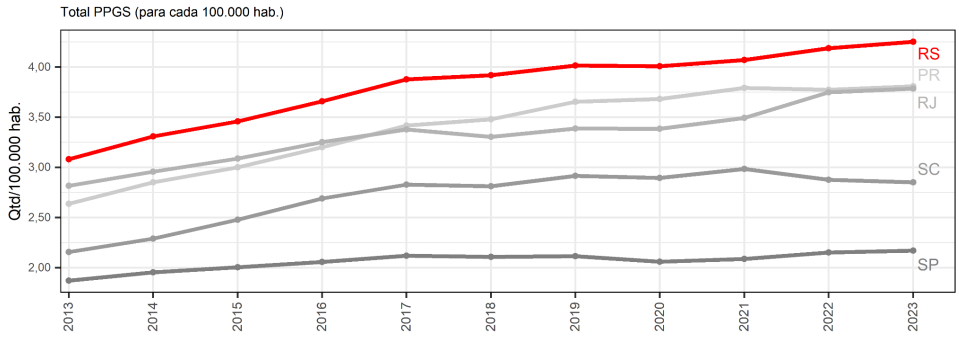
Nota: Foram utilizadas as áreas gerais dos cursos de graduação de "Agricultura, Silvicultura, Pesca e Veterinária", "Ciências Naturais, Matemática e Estatística", "Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)", "Engenharia, Produção e Construção", "Saúde e Bem-Estar", adaptado de INEP (2019).

Adiante, comentam-se dados relativos à pós-graduação, visto que a formação e qualificação nesse nível de ensino têm papel relevante na oferta de mão de obra qualificada, bem como na capacidade do estado de absorver, transformar e produzir conhecimentos, e, consequentemente, gerar inovações. Os números analisados a seguir mostram uma *performance* melhor do RS em comparação aos outros estados examinados.

Como se pode ver no Gráfico 9, a oferta de programas de pós-graduação no RS para cada 100 mil habitantes é crescente de 2013 a 2023 e esse quantitativo é superior àqueles dos outros estados (PR, RJ, SC e SP) ao longo de todo o período. Em 2023, havia no RS mais de quatro programas para cada 100 mil habitantes.

Em 2021, foram ofertados 352 cursos de Mestrado Acadêmico no estado. A maior parte deles vinculava-se às áreas Multidisciplinares (21%), Ciências Sociais Aplicadas (19%), Ciências Humanas (19%), Ciências da Saúde (17%) e Engenharias (12%). No mesmo ano foram ofertados 259 cursos de doutorado.

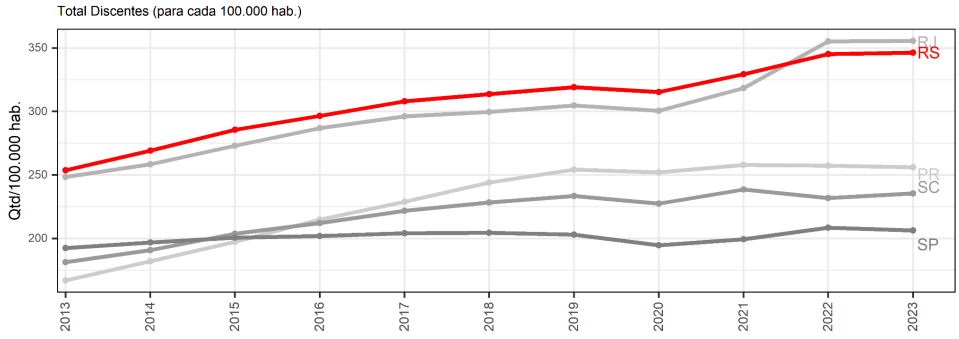
Gráfico 9 – Número de programas de pós-graduação para cada 100 mil hab. – 2013-2023



Fonte: Adaptado de CAPES e IBGE (2025).

Olhando para o número de discentes vinculados aos programas de pós-graduação do RS, verifica-se crescimento contínuo entre 2013 e 2023 (Gráfico 10). Em 2023, esse número foi de 346,3 discentes por 100 mil habitantes. Número este inferior apenas aquele encontrado para o RJ, mas superior àqueles do PR, SC e SP.

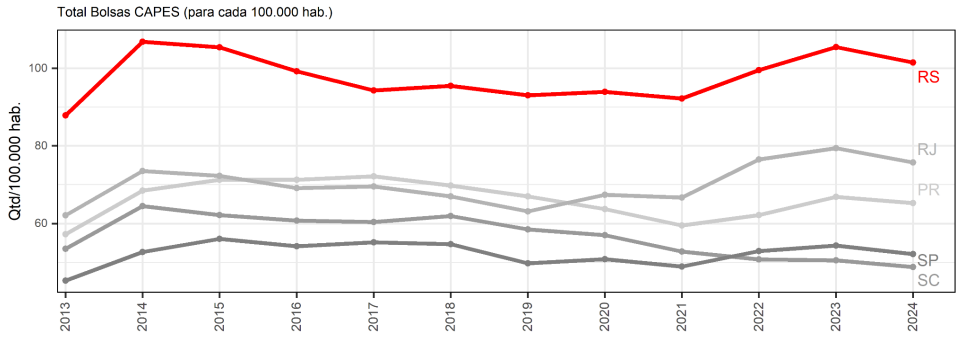
Gráfico 10 – Número de discentes em PPGs, para cada 100 mil hab. – 2013-2023



Fonte: Adaptado de CAPES e IBGE (2025).

Considerando as bolsas CAPES concedidas, em 2023, no RS atinge-se o número de 105,5 bolsas para cada 100 mil habitantes. Número bem superior a estados como RJ (79,4), PR (66,9), SP (54,3), e SC (50,51). Considerando o período de 2013 a 2023, o RS mantém-se sempre acima desses estados (Gráfico 11). Entre as áreas do conhecimento contempladas, aquelas que mais receberam bolsas em 2023, em ordem decrescente, foram: Ciências Humanas, Ciências da Saúde, Ciências Sociais Aplicadas, Multidisciplinar, e Ciências Agrárias.

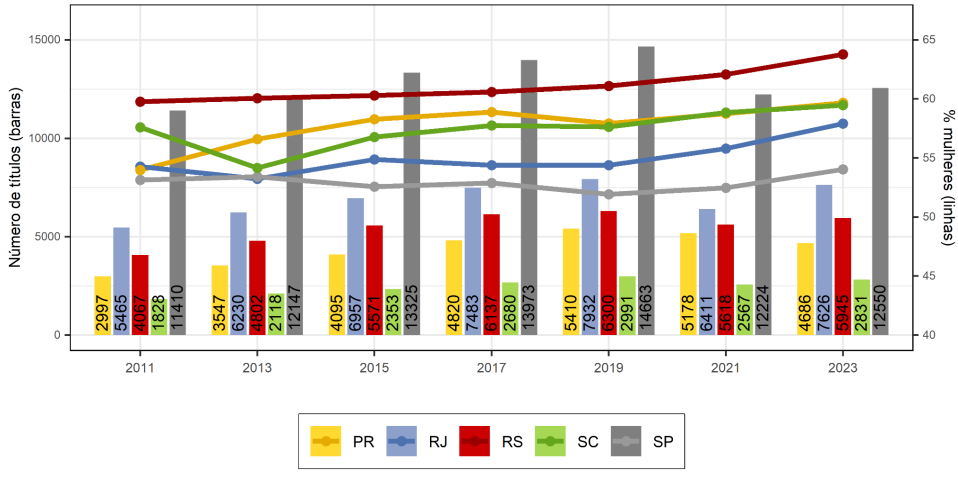
Gráfico 11 – Total de bolsas CAPESCAPES concedidas, para cada 100 mil hab. – 2013-2023



Fonte: Adaptado de CAPES e IBGE (2025).

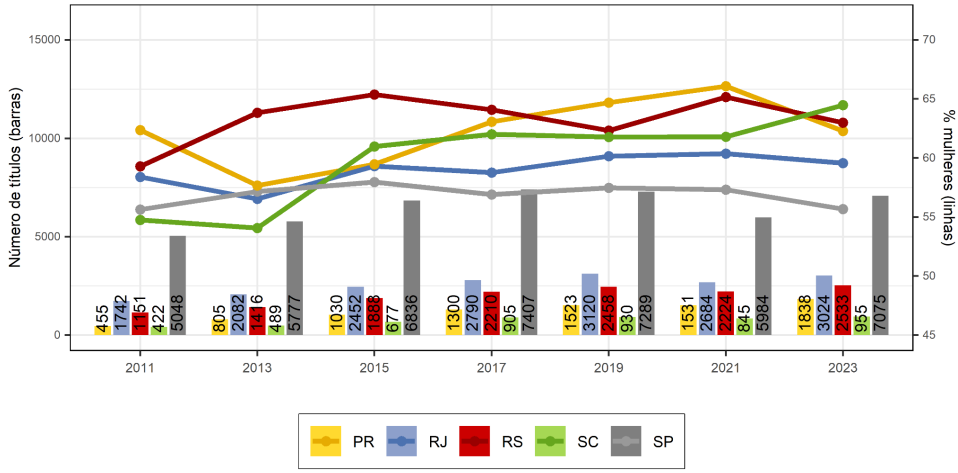
Um dado interessante de destacar se refere ao percentual de participação de mulheres no total de títulos de mestrado e doutorado concedidos (Gráfico 12 e 13). Embora o RS não atinja o maior número absoluto de títulos de mestrado concedidos dentre os estados destacados, é aquele que concede percentualmente mais títulos às mulheres em comparação aos demais (Gráfico 12). Nesse caso, ao longo de toda a série (2011-2023), o RS aparece no topo. Em 2023, 64% dos títulos de mestrado foram concedidos às mulheres. Quanto aos títulos de doutorado, em 2023, nota-se também que mais de 60% desses foram atribuídos a mulheres (Gráfico 13). Nesse cenário da concessão de títulos de doutorado a mulheres, o RS é superado pelo PR e por SC em alguns anos da série.

Gráfico 12 – Total de títulos de Mestrado Acadêmico concedidos
e o percentual de participação de mulheres- 2011-2023



Fonte: Adaptado de CGEE (2023) e IBGE (2025).

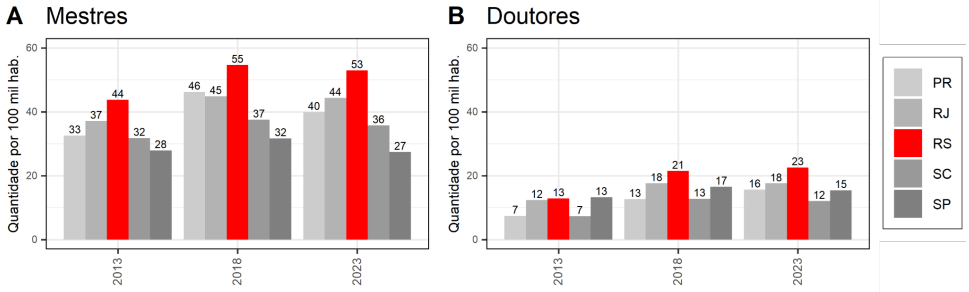
Gráfico 13 – Total de títulos de Doutorado Acadêmico concedidos e o percentual de participação de mulheres- 2011-2023



Fonte: Adaptado de CGEE (2023) e IBGE (2025).

Como se pode constatar a partir dos Gráficos 14.A e 14.B, respectivamente, o número de mestres e doutores no RS, por 100 mil habitantes, é superior àquele dos demais estados comparados (RJ, SP, PR e SC) durante todo o período analisado (2013-2023). Em 2021, no RS, seis doutores estavam empregados por mil pessoas com emprego formal. Embora esse número seja baixo, é ainda superior àqueles do PR (5) e SC (3).

Gráfico 14 – Número de mestres, por 100 mil hab. (A); Número de doutores, por 100 mil hab. (B) – 2013, 2018 e 2023

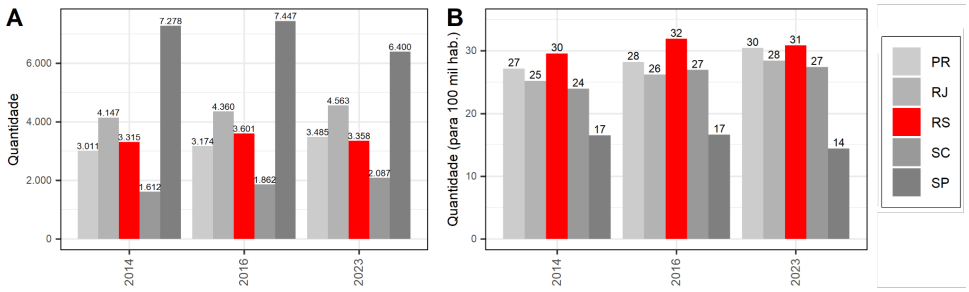


Fonte: Adaptado de CGEE (2023) e IBGE (2025).

4.2 Capacidades científicas e tecnológicas

Considerando os três censos (2014, 2016, 2023) do DGP/CNPq, identificou-se que havia 3.315 grupos de pesquisa localizados no RS em 2014; 3.601, em 2016; e 3.358 em 2023 (Gráfico 15-A). Levando em conta esses valores, verifica-se que entre 2014 e 2016, houve uma elevação de 9% no número total de grupos; em contrapartida, entre 2016 e 2023 há um enxugamento de 7%. Neste último ano, os grupos gaúchos representam em torno de 8% do número total de grupos do Brasil (Gráfico 18). Levando em conta novamente o número de habitantes, conforme o Censo 2023, o RS possui 31 grupos para cada 100 mil habitantes (Gráfico 15-B). Valor superior aos estados do PR, RJ, SC e SP.

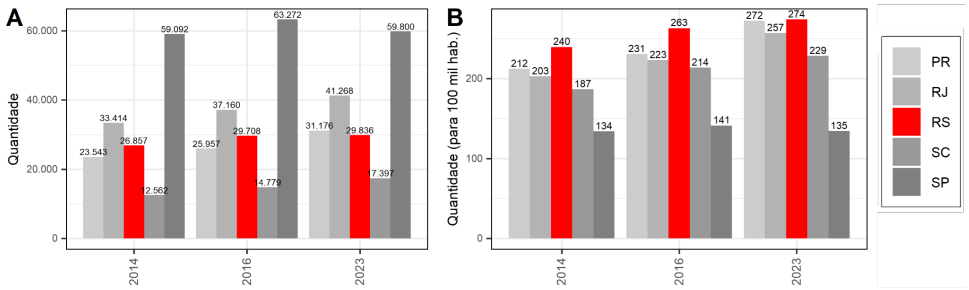
Gráfico 15 – Número de grupos de pesquisa (A);
número de grupos de pesquisa para cada 100.000 hab. (B) – 2014, 2016 e 2023.



Fonte: Adaptado de DGP/CNPq (2023).

Com relação ao número de pesquisadores cadastrados no DGP, o RS registrou 26.857 pesquisadores em 2014, 29.708 em 2016, e 29.836 em 2023. Neste último ano, essa quantidade foi superior apenas a SC. Em 2014 e 2016, além de superior a SC, era também maior que no PR. No entanto, ao longo de toda a série, ao considerar-se o número de pesquisadores em relação ao número de habitantes, chama atenção que o RS se coloca à frente de todos os demais estados (PR, RJ, SC e SP). Em 2023, eram 274 pesquisadores para cada 100 mil habitantes (Gráfico 16).

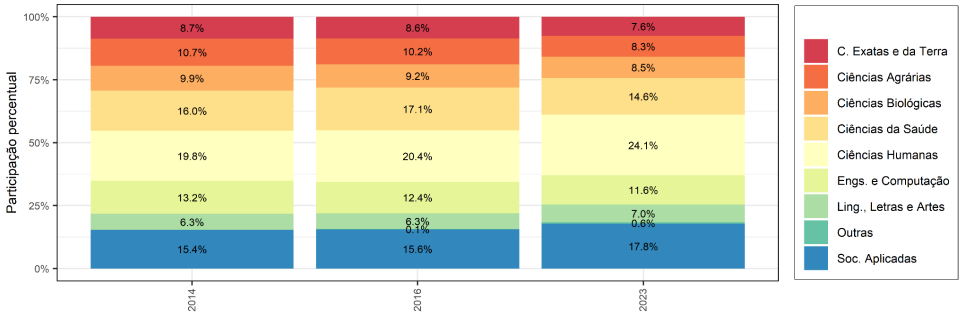
Gráfico 16 – Número de pesquisadores (A); Número de pesquisadores, para cada 100.000 hab. (B). 2014, 2016 e 2023.



Fonte: Adaptado de DGP/CNPq (2023).

No que tange às áreas de conhecimento dos grupos de pesquisa gaúchos, como se pode observar no Gráfico 17, em 2023, 24% dos grupos vinculam-se à grande área do conhecimento das Ciências Humanas, 17,8% à área das Sociais Aplicadas, 14,6% à área das Ciências da Saúde e 11,6% das Engenharias e Computação. Quanto à queda do número de grupos entre 2016 e 2023, as áreas de Ciências da Saúde (-20%) e Ciências Exatas e da Terra (-18%) foram aquelas em que houve mais significativa redução no número de grupos.

Gráfico 17 – Número de grupos de pesquisa no RS
por grande área do conhecimento – 2014, 2016 e 2023



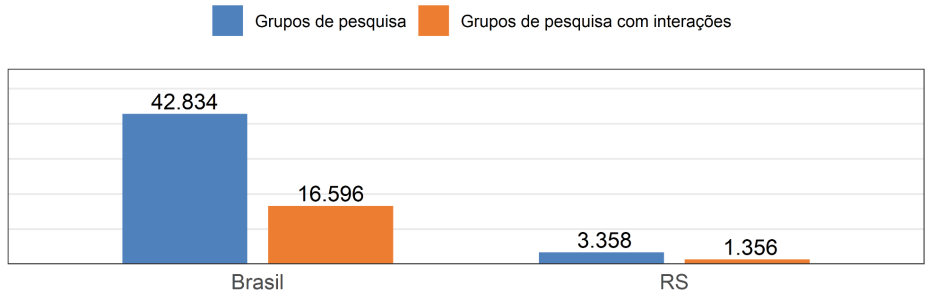
Fonte: Dados brutos DGP/CNPq, Censo 2023.

Considerando aqueles grupos de pesquisa que estabelecem *interações* com parceiros diversos (empresas, universidades, hospitais, entre outros), a partir dos dados do Gráfico 18 abaixo, verifica-se que o total de grupos do RS representa 7,8% do contingente de grupos de pesquisa do Brasil e que, em torno de 40% deles interagem com parceiros localizados no Brasil (inclusive do próprio estado) ou

no exterior. Percentual esse que segue a proporção apresentada para o conjunto de grupos no país (38,7%).

São ao todo 1.356 grupos que estabelecem interações/parcerias com diferentes atores. Esse total de grupos estabelece 4.030 interações, indicando que há grupos que se relacionam com mais de um parceiro.

Gráfico 18 – Grupos de pesquisa e grupos com interações, no Brasil e no RS – 2023



Fonte: Dados brutos DGP/CNPq, Censo 2023.

Uma mesma interação pode envolver mais de um tipo de relacionamento. Foram 4.030 interações, mas essas envolveram 10.990 relacionamentos. Por exemplo, ao interagir com um mesmo parceiro, um grupo pode visar tanto transferir tecnologia quanto desenvolver um *software*. Nesse caso, uma interação relaciona-se a dois tipos de relacionamento (transferência de tecnologia e desenvolvimento de *software*). O Quadro 1 lista os tipos de relacionamento registrados no Censo 2023 do DGP, conforme tipologia proposta em Schaeffer *et al.* (2017).

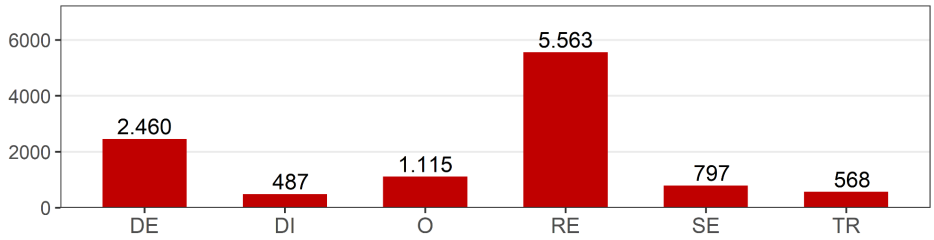
Quadro 1 – Tipos de relacionamento

Schaeffer et al. (2017)	Tipos de relacionamento DGP/CNPq
Orientado ao treinamento (TR)	Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro, incluindo cursos e treinamento "em serviço" Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo, incluindo cursos e treinamento "em serviço"
Orientado à difusão (DI)	Desenvolvimento de software não rotineiro para o grupo pelo parceiro Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo
Orientado ao desenvolvimento (DE)	Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo, cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento/ fabricação de equipamentos para o grupo Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados
Orientado à pesquisa (RE)	Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados
Orientado ao serviço (SE)	Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo Atividades de consultoria técnica não englobadas em quaisquer das categorias anteriores
Outros (O)	Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores.

Fonte: Adaptado de Schaeffer *et al.* (2017) e Tatsch *et al.* (2022).

Como mostra o Gráfico 19, a maior parte dos relacionamentos (51%) são voltados à pesquisa sem considerações de uso imediato dos resultados. Em segundo lugar, aparecem relacionamentos orientados ao desenvolvimento, que envolvem atividades de engenharia não rotineira, direcionadas, por exemplo, ao desenvolvimento de protótipos, e pesquisa científica com uso imediato dos resultados. Chama a atenção que os relacionamentos orientados à difusão, que compreendem as transferências de tecnologias, são os menos frequentes.

Gráfico 19 – Relações por tipo de relacionamento no Rio Grande do Sul- 2023



Fonte: Dados brutos DGP/CNPq, Censo 2023.

4.3 Estrutura produtiva e capacidade de absorção

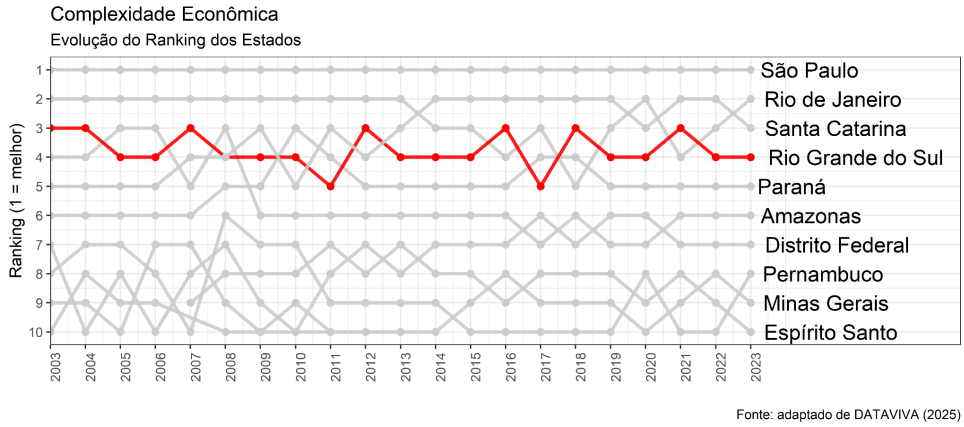
A relação entre complexidade econômica[12] – medida pela ótica do emprego – e o SRI está associada à sofisticação das ocupações presentes em uma região. Sob essa perspectiva, a complexidade econômica se expressa na diversidade e no conteúdo de conhecimento incorporado nos empregos, refletindo a presença de atividades produtivas mais intensivas em conhecimento. Entende-se que essa configuração não emerge espontaneamente, mas depende da capacidade do SRI de formar, atrair e empregar capital humano qualificado, bem como de promover interações entre os atores demandantes e ofertantes da mão de obra.

Regiões com sistemas inovativos mais desenvolvidos tendem a apresentar mercados de trabalho mais sofisticados e complexos, com maior densidade de ocupações qualificadas. Em contrapartida, pode-se entender que uma estrutura de emprego mais sofisticada retroalimenta o SRI, ao ampliar a base de conhecimento disponível, favorecer a difusão de competências e sustentar processos de inovação mais avançados. Dessa forma, pode-se estabelecer uma relação de coevolução, na qual a complexidade do emprego e a dinâmica do SRI se reforçam mutuamente.

12. A literatura da complexidade econômica incorpora os benefícios da especialização e da diversificação produtiva para explicar o nível de desenvolvimento produtivo dos locais (Hausmann; Hidalgo, 2011; Hidalgo, 2023; Hidalgo; Hausmann, 2009). Para isso, essa perspectiva entende que produtos e serviços intensivos em conhecimentos não são facilmente produzidos por todas as regiões. Territórios que possuem vantagens comparativas na produção de um conjunto de bens (diversidade) conjuntamente com a produção de bens sofisticados tecnologicamente e, portanto, que não são facilmente produzidos em todos os locais (não ubiquidade), apresentam um conjunto maior de capacidades produtivas disponíveis. Estes territórios possuem, assim, índices mais elevados de complexidade econômica, conforme elaborado por Hidalgo e Hausmann (2009). Uma forma de calcular o índice de complexidade de regiões é considerando os dados de emprego. Isso é particularmente útil no caso do estudo aqui apresentado, visto que há uma clara relação entre as características de empregos (ocupações) e de um SRI.

Nessa direção, buscou-se identificar como se comportam os dados relativos à complexidade econômica e ao emprego da mão de obra no RS. Considerando o índice de complexidade calculado pelo DATAVIVA, com dados de emprego de todos os tipos de vínculos (não somente industriais) com base na RAIS, verifica-se o *ranking* desse índice para o RS e outros estados do país destacados no período de 2003 a 2023, conforme o Gráfico 20.

Gráfico 20 – Ranking de complexidade econômica para os 10 estados em destaque no Brasil- 2003 – 2023



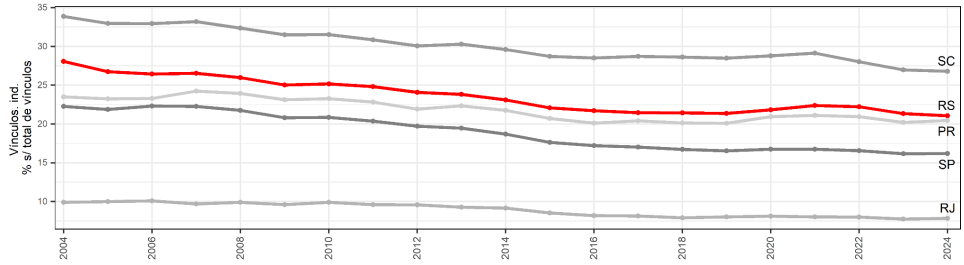
Fonte: Adaptado de DATAVIVA (2025).[13]

Em 2023, o RS estava naquarta posição nacional. Ao longo do período considerado, é possível observar que a posição do RS varia entre a terceira e a quinta do país. A manutenção do RS nas posições de maior complexidade econômica é uma constatação importante. Uma maior complexidade econômica tende a contribuir para um maior dinamismo econômico e demanda por mão de obra mais qualificada, com potencial de transbordamentos produtivos que podem estimular o surgimento de novos setores relacionados (Gala, 2017; Hidalgo, 2023; Queiroz; Romero; Freitas, 2024; Smolski; Ruffoni; Mascarini, 2024). No entanto, é preciso considerar, além do índice de complexidade, as características dos empregos gerados na região. Isso se torna ainda mais relevante para o caso

13. Conforme a metodologia proposta por César Hidalgo e Ricardo Hausmann (2009), estados com maior complexidade econômica tendem a apresentar um conjunto mais amplo de vantagens comparativas reveladas em diferentes atividades econômicas. Isso significa que essas regiões possuem uma estrutura produtiva mais diversificada, com competências consolidadas em um número maior de setores. Além disso, concentram atividades produtivas que demandam capacidades, conhecimentos e recursos mais sofisticados, as quais são realizadas por um número relativamente menor de regiões, refletindo níveis mais elevados de complexidade produtiva.

brasileiro e do RS, em particular, em função do processo de desindustrialização precoce que caracteriza a economia nacional nos últimos anos (Bresser-Pereira, 2018; Morceiro; Ghilhoto, 2023; Oreiro; Feijó, 2010).

Gráfico 21 – Participação (%) dos vínculos industriais sobre os vínculos totais para estados selecionados- 2004-2024



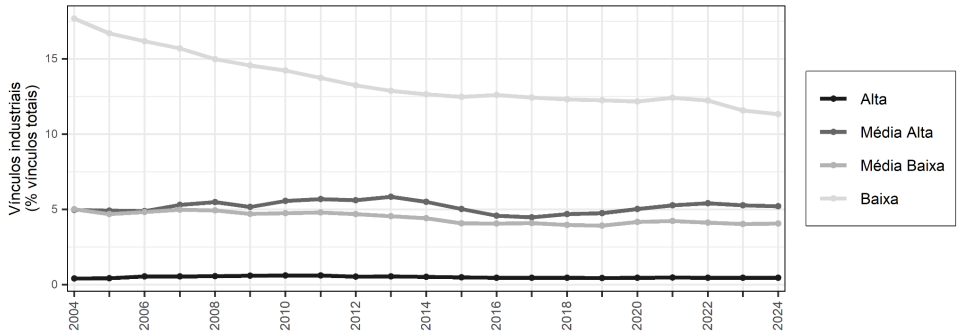
Fonte: Elaborado com dados de RAIS (2026) e IBGE (2024).

O Gráfico 21 ajuda a compreender o cenário de empregos industriais em relação ao total de empregos para estados selecionados. Nos últimos 20 anos, houve uma redução da participação dos vínculos industriais em relação aos vínculos totais em todos os estados selecionados. Considerando os dados somente para o RS, é possível observar a intensidade da queda dos vínculos industriais em relação ao total de vínculos: de 28% em 2004 para 21% em 2024.

Em termos dos setores produtivos onde os vínculos industriais estão presentes, os dados foram organizados conforme a intensidade tecnológica dos setores: alta, média-alta, média-baixa e baixa. Para tanto, a classificação de vínculos empregatícios do Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 1.0), dois dígitos, para a indústria de transformação, foi transcrita para a classificação tecnológica da OCDE, conforme descrito por Cavalcante (2014).[14]

14. (Alta): Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações; Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios; Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática; (Média-alta): edição, impressão e reprodução de gravações; fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool; fabricação de produtos químicos; fabricação de máquinas e equipamentos; fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos; fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias; fabricação de outros equipamentos de transporte; (Média-baixa): Fabricação de artigos de borracha e de material plástico; fabricação de produtos de minerais não-metálicos; Metalurgia básica; fabricação de produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos; (Baixa): fabricação de móveis e indústrias diversas; Reciclagem; fabricação de produtos alimentícios e bebidas; fabricação de produtos do fumo; fabricação de produtos têxteis; confecção de artigos do vestuário e acessórios; preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados; fabricação de produtos de madeira; fabricação de celulose, papel e produtos de papel.

Gráfico 22 – Vínculos industriais setoriais conforme a intensidade tecnológica (% sobre vínculos totais) para o Rio Grande do Sul- 2004-2024

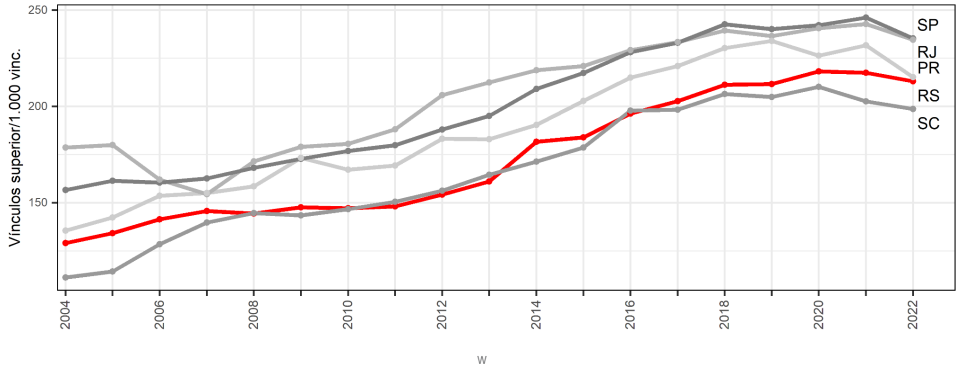


Fonte: Elaborado com dados de RAIS (2026) e as classificações de intensidade tecnológica são da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (Galindo-Rueda e Verger, 2016).

O Gráfico 22 evidencia que os setores de baixa intensidade tecnológica concentram a maior parte dos vínculos industriais no RS e apresentam queda expressiva ao longo do período analisado (17,7% dos vínculos totais em 2004 para 11,3% em 2024). Em segundo lugar aparecem os setores de média-alta intensidade tecnológica, cuja participação oscila, mas se mantém em torno de 5%. Em trajetória semelhante, os setores de média-baixa intensidade também registram redução gradual de sua participação (5% para 4,1% entre 2004 e 2024). Por fim, os setores de alta intensidade tecnológica são os que apresentam menor participação relativa em vínculos industriais no estado (0,4% em 2004 e 0,5% em 2024).

Com relação à qualificação da mão de obra empregada, é interessante observar a absorção de vínculos empregatícios (em todos os setores) de pessoal com pelo menos o ensino superior completo, em relação ao total de vínculos empregatícios. O Gráfico 23 mostra que o conjunto dos estados analisados ampliou significativamente a absorção de mão de obra com ensino superior ao longo do período, com recuo apenas no final da série. O RS apresentou trajetória oscilante, alternando com SC nas últimas posições do grupo. Ainda assim, o RS registrou crescimento de 57% no número de vínculos com ensino superior para cada 1.000 vínculos empregatícios, passando de 135,6 para 213,1 ao longo do período analisado, demonstrando assim uma evolução positiva no grau de endogenia de empregos com maior qualificação educacional.

Gráfico 23 – Número de vínculos com ensino superior para cada 1.000 vínculos- 2004-2022



Fonte: Elaborado com dados de RAIS (2026) e IBGE (2024).

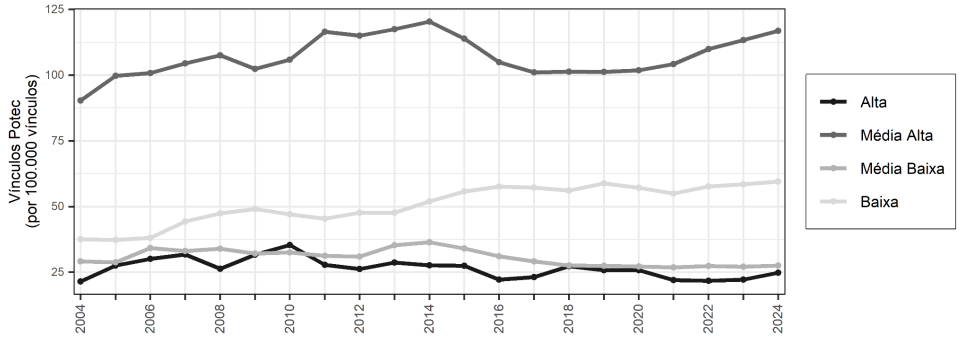
Outra forma de avaliar o perfil dos trabalhadores inseridos nas atividades produtivas regionais é examinar a participação dos profissionais ocupados em atividades científicas e tecnológicas no total do emprego do estado. Para tanto, utilizou-se como base o trabalho de Araújo *et al.* (2009) que propõe a classificação de grupos ocupacionais potencialmente empregados nas atividades de C&T e P&D, a partir da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). Os autores formularam o indicador denominado de "pessoal técnico científico" ou "POTEC". Esse indicador se baseia nos grupos ocupacionais de pesquisadores (CBO: 203), engenheiros (CBO: 202, 214, 222), diretores e administradores de P&D (CBO: 1.237 e 1.426), e profissionais científicos (CBO: 201, 211, 212, 213, 221).

Com base nisso, foram selecionados dados da RAIS para o período de 2004 até 2024 e analisados por grupos de setores conforme a intensidade tecnológica. Como se observa noGráfico 24, a quantidade de vínculos do tipo POTEC (por 100.000 vínculos) se destaca no RS em setores de média-alta intensidade tecnológica, em comparação aos demais setores, em todo o período analisado. No entanto, cabe observar que o grupo de baixa intensidade tecnológica é o que mais avança no período (58,5% em termos percentuais, de 37,6 para 59,6 vínculos POTEC para cada 100.000 vínculos), seguido pelo grupo de média-alta intensidade (alta de 29,3%, comparando com a participação dos vínculos totais).

Isso significa que empregos vinculados às atividades científicas e tecnológicas estão crescendo de forma mais intensa em setores de baixa intensidade tecnológica, o que pode resultar em dificuldades de expansão em setores mais próximos à fronteira tecnológica. Restrições de investimentos em P&D pelas organizações, e limitações a respeito da criação de novos setores e do surgimento de inovações

podem ser impactadas por estes gargalos no que diz respeito à questão das capacidades incorporadas no tecido produtivo do RS.

Gráfico 24 – Vínculos POTEC por intensidade tecnológica setorial da OCDE (por 100.000 hab.) – 2004-2024



Fonte: Elaborado com dados de RAIS (2026).

4.4 Resultados

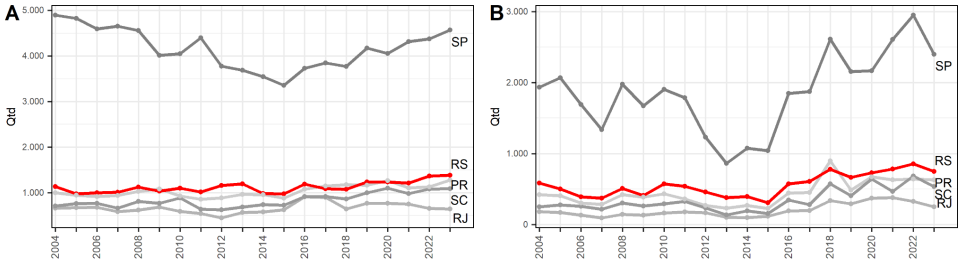
O indicador de depósito e concessão de patentes é relevante para a análise dos resultados gerados por um SRI. O Gráfico 25 apresenta os dados de patentes pelo total de depósitos de patentes por estado (A) e o total de patentes concedidas (B). Em primeiro lugar, nota-se que a maior quantidade de patentes nos dois grupos analisados está fortemente concentrada no estado de SP, com grande diferença para os demais estados.

Uma segunda observação é que o RS possui historicamente a segunda maior quantidade de patentes depositadas e concedidas entre 2004 e 2023 entre as UFs aqui comparadas. Quanto à variação nos dois períodos, enquanto o estado de SP eleva suas concessões em 23,9% (entre 2004 e 2023), reduz o ritmo de novos pedidos de patentes em 6,6%; já o RS apresenta tanto elevações no número de pedidos de patentes (+21,8%) quanto nas concessões (+28,1%). Isso demonstra que o RS apresenta avanços no resultado de patenteamento o que é importante para que sua estrutura produtiva busque maior dinamismo.

No que diz respeito à geração de inovação por parte das empresas, os dados da última PINTEC disponível (IBGE, 2020) informam que o Rio Grande do Sul apresenta um desempenho inovativo robusto no contexto brasileiro. O estado destaca-se especialmente pela elevada intensidade no volume das relações de cooperação entre empresas e outras organizações para a inovação e pela destacada proporção

de empresas que implementam simultaneamente inovações de produto e processo. Os dados da PINTEC de 2014, mencionados anteriormente neste estudo, também apontaram que o RS se destacou nos indicadores de inovação de produto e/ou de processo e cooperação, reforçando a percepção de uma estrutura industrial com propensão a inovar e a interagir com outros atores do sistema.

Gráfico 25 – Quantidade de patentes depositadas (A); Quantidade de patentes concedidas (B) – 2004-2024



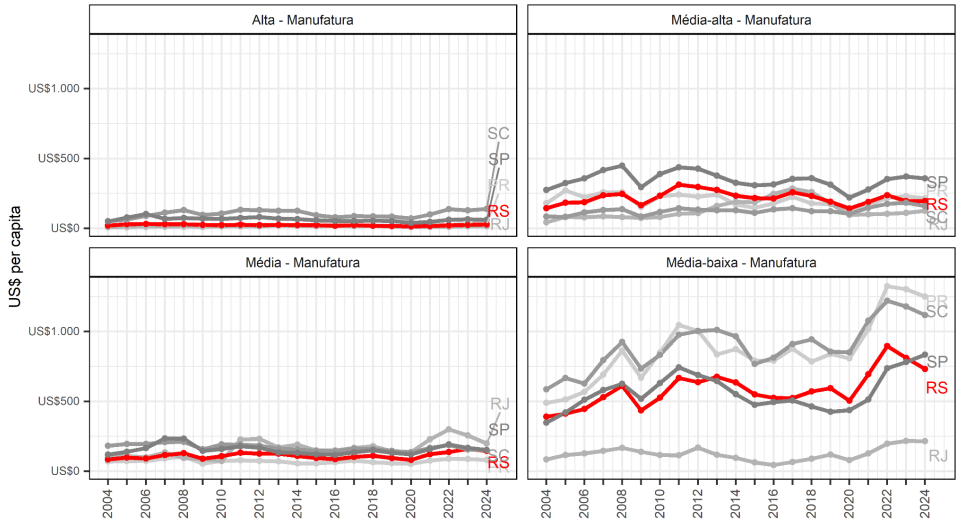
Fonte: Elaborado com dados de INPI (2024) e IBGE (2024).

Por fim, são analisados os dados relativos às exportações de manufaturas por intensidade tecnológica do RS. As exportações intensivas em tecnologia refletem competências importantes presentes em um sistema de inovação. Os dados a respeito dos tipos de produtos exportados pelo RS foram classificados segundo sua intensidade tecnológica. Conforme a classificação da OCDE (Galindo-Rueda, Verger, 2016), quanto maior a intensidade de P&D incorporada em cada produto exportado maior a intensidade tecnológica. Para tanto, a classificação internacional de produtos SH (Sistema Harmonizado) foi transformada na classificação ISIC (*International Standard Industrial Classification of All Economic Activities*) para que os diferentes níveis de intensidade tecnológica fossem aqui analisados. Consideraram-se as informações sobre as exportações para cada UF disponibilizadas por COMEXSTAT (2025).[15] Ainda, utilizou-se a comparação das exportações *per capita* de cada estado no período.

15. Conforme Galindo-Rueda, Verger (2016), os bens exportados de setores da manufatura, por intensidade tecnológica pela classificação ISIC são: (Alta intensidade): aeronaves e máquinas relacionadas; produtos farmacêuticos; computadores, eletrônicos e ópticos; (Média-alta intensidade): armas e munições; veículos automotores, reboques e semirreboques; Instrumentos médicos e odontológicos; máquinas e equipamentos; produtos químicos; equipamentos elétricos; veículos ferroviários, militares e de transporte; (Média-baixa): têxteis; couro e produtos relacionados; papel e produtos de papel; alimentos, bebidas e tabaco; vestuário; produtos metálicos fabricados, exceto armas; coque e derivados de petróleo; móveis; madeira e produtos de madeira; impressão e reprodução de mídias;

Os dados relativos ao setor manufatureiro mostram uma elevada participação das exportações de produtos de média-baixa e média-alta intensidade tecnológica no RS. Isso se manifesta em seus indicadores (Gráfico 27), uma vez que o estado exportou o equivalente a 731,6 dólares *per capita* em 2024 no segmento de média-baixa intensidade, frente a 390,05 dólares *per capita* em 2004, o que representa um crescimento de 207%. Em seguida, os produtos manufaturados classificados como de média intensidade tecnológica registraram crescimento de 70,8% no valor exportado *per capita* pelo RS no período analisado, seguidos pelas exportações de alta intensidade tecnológica industrial, com elevação de 38% no valor *per capita*, e pelas de média-alta intensidade tecnológica, que apresentaram crescimento de 35,6%.

Gráfico 26 – Exportações de bens manufaturados por intensidade tecnológica (US$ *per capita*) – 2004-2024



Fonte: Adaptado de COMEXSTAT (2025) e IBGE (2025).

É preciso mencionar que os setores manufatureiros exportadores de alta tecnologia são os que exportam volumes monetários inferiores aos demais setores no RS (exportações que representam 20,4 dólares *per capita* em 2004 e 28,3 dólares *per capita* em 2024) e, apesar de apresentarem tendência positiva após 2021, encontram-se em valores *per capita* exportados inferiores aos valores dos estados de SC, SP e PR, com grande discrepância em relação aos dois primeiros colocados. Isso demonstra as dificuldades que o estado tem em elevar seu potencial tecnológico

com relação à entrada em cadeias de valor mundiais, contando com exportações de produtos com maior sofisticação produtiva, conteúdo tecnológico e valor agregado.

Por fim, cabe ainda registrar na próxima seção alguns elementos atuais referentes à política de ciência, tecnologia e inovação do estado do RS. Entendemos que isso é relevante, pois o estado possui um percurso diversificado de iniciativas em política de CT&I e, assim, tratar desse tema é relevante para a compreensão do SRI-RS. Entretanto, não há pretensão de explorar detalhadamente o desenho da política, nem avaliar seus resultados.

5. Alguns elementos atuais da política pública de ciência, tecnologia e inovação no RS

O histórico das iniciativas do RS na área de CT&I pode ser compreendido como um processo de construção institucional relativamente antigo, mas que ganhou novo dinamismo nos anos recentes, especialmente a partir da década de 2020. Esse percurso envolveu o estabelecimento de instituições de fomento, políticas de inovação, mecanismos de apoio à pesquisa e ao empreendedorismo tecnológico, além de um esforço de consolidação do sistema regional de inovação, por meio de uma política para Ecossistemas Regionais de Inovação (ERIs).

Atualmente, as principais políticas de inovação no RS têm sido coordenadas pela Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia (SICT-RS), originada em 2019[16]. Essa secretaria atua como um catalisador de ações dentro do SRI-RS, visando institucionalizar as colaborações entre diferentes atores. Tais políticas têm sido articuladas a partir de algumas proposições (SICT-RS, 2026):

1. Há importantes programas: em 2019, a SICT lançou o programa estadual Inova RS, com o objetivo de orientar suas ações e promover o avanço da inovação no estado por meio da implementação de uma estratégia centrada em Ecossistemas Regionais de Inovação. Esse programa definiu oito Ecossistemas Regionais de Inovação (ERI), nos quais foram realizados mapeamentos de forças e fraquezas para estimular o investimento em inovação tecnológica nas diferentes regiões do estado (INOVA RS, 2022); o Programa Avançar na Inovação, editado em 2021 e, em seu âmbito foram lançados dois editais pela FAPERGS: "Inova *Cluster*

16. Um marco relevante para a institucionalização na área de Ciência e Tecnologia no RS ocorreu em 1987, com a criação da Secretaria Extraordinária de Ciência e Tecnologia no âmbito do governo estadual. Ao longo do tempo a área passou por modificações em sua estrutura administrativa, sendo reforçada em 2019 com a instituição da Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia (SICT).

Tecnológicos" e "Redes Inovadoras de Tecnologias Estratégicas (Rites)"; e ainda o "Programa Techfuturo".

2. Modelo de "Quádrupla Hélice": busca a integração sinérgica entre quatro grupos de atores: Governo (atuação em níveis estadual e municipal para coordenar e supervisionar políticas); Universidades (exercem papel de liderança regional e são fundamentais na formação de recursos humanos e pesquisa); Empresas (tanto públicas quanto privadas); e Sociedade Civil (representada por associações e outras organizações que participam do processo de inovação). É importante observar que as "Universidades" possuem uma relevância diferenciada para a política estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação. Observa-se que os instrumentos utilizados para implementar as políticas de CT&I são, majoritariamente, orientados às universidades, as quais são consideradas o principal ponto de conexão com os ecossistemas.
3. Regionalização através dos Ecossistemas Regionais de Inovação (ERIs): o estado foi organizado em oito ERIs (Quadro 2), que operam como uma inovação organizacional para gerir as potencialidades produtivas regionais de forma articulada. Essa estratégia foca na interiorização da inovação e na especialização regional.
4. Ambientes de inovação como *hubs*: valorização dos PCTs e incubadoras como "nós centrais" ou *hubs* de conexão nos ERIs.

No RS, dada a diversidade da estrutura produtiva existente, o SRI vem sendo mapeado e organizado em um formato de Ecossistemas Regionais de Inovação (ERIs). São oito ERIs ao todo, distribuídos por diferentes regiões do estado, todos seguindo os mesmos princípios que norteiam a existência de um SRI (trata-se de uma variante),[17] mas operando em um conjunto de atividades que priorizam as diversidades e as potencialidades, a partir das especificidades de cada região. Nesse sentido, a geografia da inovação acaba tendo um Importante Papel, Sobretudo No Que Se Refere Às Questões De Adoção De Estratégias De Inovação (Cooke; Uranga. Etxebarria, 1997), tendo na regionalização uma característica da dinâmica do atual SRI-RS.

Os ERIs-RS baseiam-se na ótica da especialização regional com enfoque na interiorização da tecnologia e da inovação, orientadas a partir das vocações e

17. Para uma revisão conceitual sobre "ecossistema de inovação" ver Francisco *et al.* (2023). A política da SICT-RS inspirou-se no denominado RIS3 (*Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation*). Trata-se de uma abordagem de política regional de inovação, desenvolvida inicialmente pela Comissão Europeia, voltada à promoção do desenvolvimento com base nas capacidades e especificidades de cada território. O conceito articula-se à abordagem de sistema regional de inovação (RIS), geografia econômica evolucionária e políticas *place-based*.

das características de cada região do estado (Schaeffer *et al.*, 2023). As regiões que compõem cada ERI-RS, bem como as atividades produtivas elencadas como foco da inovação, consolidadas e/ou com potencial de expansão e de efeitos de transbordamento, estão resumidas no Quadro 2. Também são destacados os PCTs que se encontram localizados nos diferentes ERIs.

Quadro 2 – Ecossistemas Regionais de Inovação no Rio Grande do Sul (ERIs/RS)

Ecossistema Regional de Inovação (ERI)	Atividades Econômicas – Foco da Inovação	PCTs e seu contexto
Metropolitana e Litoral Norte	Economia Criativa, Educação, Saúde e Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).	Região com maior concentração de atores do SRI-RS. Abriga parques de maior destaque no estado e no país: Tecnopuc, Tecnosinos, Parque Canoas de Inovação, Zenit Parque UFRGS, Pradotech, Ulbratech e Techpark.
Central	Agronegócio, Saúde e Bem-Estar, Turismo e Educação.	Caracteriza-se pela liderança das universidades regionais. Abriga parques como o Santa Maria Tecnoparque e o Inovatec.
Produção e Norte	Agronegócio e Saúde.	Foco em inovação voltada ao setor produtivo regional. Onde se encontra o UPF Parque.
Noroeste e Missões	Agronegócio, Setor Eletrometalmecânico e Geração de Energia.	Orientado pela especialização regional e interiorização da tecnologia. Abriga o TecnoURI.
Serra Gaúcha	Turismo, Cidades Inteligentes, Educação Tecnológica e Indústria 4.0.	Possui forte conexão com a Indústria 4.0 e tecnologias educacionais. Onde se encontra o TecnoUCS.
Dos Vales	Biotecnologia e Automação nos setores Agroalimentar, Saúde e Serviços.	Foco em setores consolidados com potencial de transbordamento tecnológico. Inclui o Tecnovates e o TecnoUNISC.
Sul	Agronegócio, Saúde e Economia do Mar.	Inovação voltada para a vocação portuária e saúde. Abriga o Oceantec e o Tecnosul.
Fronteira Oeste e Campanha	Agronegócio e Turismo.	Foco na interiorização da inovação a partir de vocações agropecuárias. Abriga o Pampatec.

Fonte: SICT-RS, 2026.

Conforme exposto no Quadro 2, destacam-se as atividades econômicas do Agronegócio na maior parte dos ERIs-RS, com predomínio dos setores de "alimentos e bebidas em geral" (SICT-RS, 2026), dado um histórico produtivo de

grande parte dos municípios do estado.[18]. Cabe observar que tais atividades têm sido cada vez mais integradas com as atividades de outros setores (urbanos), no intuito de construção de uma perspectiva dinâmica no que se refere à inovação, em seu caráter transversal.

Nesse cenário, os ERIs acabam se tornando uma inovação organizacional, que visa à criação de um modelo de gestão das potencialidades das atividades produtivas mais relevantes em cada região do RS, de forma articulada, visando a ampliação e o aprimoramento do SRI-RS.

Seguindo a abordagem da "quádrupla hélice" (interação entre governo, universidades, empresas e sociedade civil), cada ERI-RS é constituído por um conjunto de atores cuja busca pela inovação é o eixo principal das ações que vêm sendo institucionalizadas. Para além da perspectiva de envolvimento de Governos (em todos os níveis), empresas (privadas e públicas), sociedade civil (associações etc.) e universidades (públicas e privadas), os ERIs-RS também têm se caracterizado pela relevância dos PCTs; cada um dos oito ERIs-RS tem a participação de pelo menos um PCT (SICT-RS, 2026)[19], em sua ampla maioria vinculados diretamente às universidades, muitas das quais têm se destacado, ao longo do tempo, pela sua dedicação às questões regionais (em grande parte são universidades consideradas comunitárias).

Como destacam Felizola e Aragão (2021, p. 57), em se tratando dos ERIs-RS, "(...) efetivamente os atores estão localizados em duas ou três cidades do ecossistema regional, além disso, as universidades assumem a liderança regional, o que reforça a centralidade das universidades dentro dos ecossistemas de inovação..." Por sua vez, os PCTs operam como um ambiente de inovação e empreendedorismo, podendo também se caracterizar como *hubs* ("nós centrais") em um ERI. Os sistemas de inovação em que existem PCTs (e também incubadoras tecnológicas, *startups* etc.), fazem parte de um conjunto de atores que visam conectar as atividades intensivas em conhecimento com a esfera produtiva (Faria *et al*., 2025).

A estratégia de política de CT&I do Rio Grande do Sul, estruturada a partir da SICT-RS e materializada nos oito Ecossistemas Regionais de Inovação, configura um modelo de governança territorial da inovação que busca articular, de

18. Para exemplificar, de um total de R$ 679 milhões investidos em atividades voltadas à pesquisa no RS (bolsas, divulgação científica, inovação e pesquisa), com recursos do governo do Estado (FAPERGS), entre 2015 e 2025, R$ 114 milhões foram investidos em "Ciências Agrárias", seguida de "Ciências da Saúde" (R$ 98 milhões) e "Engenharias" (R$ 92 milhões) (SICT-RS, 2026).

19. O RS possui um total de 181 "ambientes de inovação", somando PCTs, instituições de ciência e tecnologia, núcleos de inovação tecnológica, incubadoras, *living labs* e aceleradoras (SICT-RS, 2026).

forma descentralizada, os diferentes atores do SRI-RS – governo, universidades, empresas e sociedade civil – em torno das vocações produtivas de cada região. Esse desenho institucional expressa um esforço deliberado de interiorização e adensamento de atividades de ciência, tecnologia e inovação regionais, com ênfase nas especificidades territoriais do estado como ponto de partida para o fortalecimento do sistema de inovação gaúcho.

Por fim, vale observar que uma análise mais aprofundada e sistemática da política de CT&I gaúcha – em suas diferentes fases, instrumentos e resultados – constitui importante matéria para investigações futuras.

6. Considerações finais

O RS possui um SRI com relevância nacional, posicionado de forma consistente entre os estados líderes em CT&I no Brasil. Essa posição é sustentada por um conjunto de ativos acumulados ao longo de décadas: um sistema científico consolidado, com expressiva densidade de programas de pós-graduação e grupos de pesquisa e pesquisadores por habitante; elevada formação de mestres e doutores, com importante participação feminina; presença de setores industriais de média-baixa e média-alta intensidade tecnológica; e um processo recente de expansão dos parques científicos e tecnológicos, com 17 PCTs em operação.

Os dados longitudinais apresentados neste estudo confirmam e atualizam esse diagnóstico. Entre 2013 e 2023, o RS manteve posição superior aos demais estados comparados no que diz respeito ao número de programas de pós-graduação, discentes, bolsas CAPES, mestres e doutores por habitante. Em termos de resultados, o estado avançou tanto no volume de patentes depositadas quanto nas concedidas. As empresas destacam-se pela implementação de inovações de produto e/ou processo e pela cooperação para a inovação. A complexidade econômica do estado, medida pela ótica do emprego, manteve-se entre as quatro maiores do país ao longo de todo o período analisado.

Contudo, essa trajetória positiva convive com fragilidades estruturais persistentes. A mais crítica delas é o crônico subinvestimento público estadual em CT&I. Por mais de vinte anos, o RS permaneceu na última posição entre os estados mais industrializados do país em dispêndio em C&T e P&D *per capita*. A FAPERGS, segunda fundação de amparo à pesquisa criada no Brasil, ocupa hoje a 13ª posição no *ranking* nacional de orçamento entre as 27 FAPs estaduais, ficando atrás de estados com menor tradição em pesquisa. Diferentemente do que se observa em SP e SC – onde as fundações estaduais respondem por quase

metade dos recursos investidos em CT&I –, no RS, a principal financiadora é a CAPES, o que revela uma dependência estrutural de recursos federais e uma limitada autonomia do estado para conduzir sua própria política de inovação.

Esse investimento limitado adquire contornos ainda mais preocupantes quando considerado em conjunto com a trajetória da estrutura produtiva gaúcha. Os estudos consultados e os dados analisados evidenciam um processo de desindustrialização relativa e precoce: a participação dos vínculos industriais no total de empregos recuou de 28% para 21% entre 2004 e 2024, e os setores de baixa intensidade tecnológica seguem concentrando a maior parcela dos empregos industriais. Os dados apontam para uma mudança estrutural de caráter regressivo, com crescimento relativo das atividades de menor conteúdo tecnológico e retração das mais avançadas. A pauta exportadora reforça esse quadro: embora as exportações de produtos de média-baixa intensidade tecnológica tenham crescido expressivamente, as exportações de alta tecnologia permanecem em patamar significativamente inferior ao de estados como SP e SC.

A política pública de CT&I do estado, a partir da criação da SICT-RS em 2019 e da estruturação dos oito Ecossistemas Regionais de Inovação, representa um esforço relevante de institucionalização e territorialização da inovação. A lógica dos ERIs reconhece a diversidade produtiva do estado e assume a especialização regional como um caminho para o adensamento produtivo e inovativo.

A análise aqui realizada do SRI-RS convida a uma reflexão mais ampla. O RS possui importantes elementos constitutivos de um sistema de inovação, entretanto, a análise ao longo do tempo revela que a presença desses elementos não é uma condição suficiente para que o sistema se dinamize e avance. A ausência de financiamento público estadual em escala crescente e contínua e uma estrutura produtiva em trajetória regressiva cria um ambiente em que o potencial inovativo do estado se dispersa sem conseguir gerar a transformação que seria necessária para sustentar e ampliar seu posicionamento no cenário nacional.

Nesta linha, constatação é da existência de um paradoxo no SRI-RS, ou seja, um sistema com expressivo capital científico, porém com financiamento público insuficiente e estrutura produtiva em trajetória regressiva.

Ademais, o momento em que esse diagnóstico é elaborado não é indiferente. A transição em curso do paradigma tecnoeconômico mundial – centrada em inteligência artificial, biotecnologia, nanotecnologia, transição energética, manufatura avançada, big data e outras tecnologias – abre janelas de oportunidade que são, por definição, temporárias. Estados e regiões que não lograrem alinhar suas capacidades científicas, tecnológicas, produtivas e institucionais a esse novo paradigma tendem a aprofundar suas assimetrias em relação às economias mais

dinâmicas. Para o RS, isso significa que a questão não é apenas como fortalecer o SRI existente, mas como dinamizá-lo e direcioná-lo para as oportunidades que o novo paradigma oferece. Nessa direção, *agrotechs* e *foodtechs* podem transformar a vocação agrícola em inteligência de dados; a mobilização do potencial eólico e de hidrogênio verde do estado pode favorecer a transição energética; e o complexo hospitalar e científico na área das Ciências da Saúde presente na capital gaúcha pode gerar oportunidades de criação de novos negócios como *healthtechs*.

O SRI-RS dispõe de ativos relevantes acumulados ao longo do tempo. O desafio que se coloca é o de articulá-los de forma mais consistente e direcionada, por meio de escolhas institucionais e de financiamentos mais compatíveis com uma trajetória de crescimento e desenvolvimento produtivo e inovativo.

[Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) o apoio financeiro concedido ao projeto nº 313467/2023-4; à bolsista de iniciação científica Natália Mazzoca (UFRGS) o auxílio na coleta e organização de dados; e à Profa. Dra. Paola Schaeffer, ex-diretora de Gestão da Inovação da Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul (SICT/RS) a leitura e contribuições a respeito da política de CT&I do RS.]

Referências

ARAUJO, B. C.; CAVALCANTE, L. R.; ALVEZ, P. Variáveis *proxy* para os gastos empresariais em inovação com base no pessoal ocupado técnico-científico disponível na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*, n. 5, p. 16-21, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5431/1/Radar_n5_Vari%C3%A1veis%20proxy.pdf>. Acesso em: 10 maio 2026.

BENELI, D. S.; CARVALHO, S. A. D.; FURTADO, A. T. Indicador composto estadual de inovação (ICEI): uma metodologia para avaliação de sistemas regionais de inovação. *Nova Economia*, v. 32, n. 2, p. 359-395, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/6982>. Acesso em: 17 maio 2026.

BITTENCOURT, P. F.; CARIO, S. A. F. Sistemas de inovação: das raízes no século XIX à análise global contemporânea. *In:* RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. Motta (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação*: fundamentos teóricos e a economia global. 2. ed. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2021. p. 351. (Coleção População e Economia).

BRESSER-PEREIRA, L. C. *Em busca do desenvolvimento perdido*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Sucupira*: Coleta de Dados – Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu no Brasil, 2021-2024. Brasília: CAPES, 2024.

CAVALCANTE, L. R. Classificações tecnológicas: uma sistematização. *Nota Técnica IPEA*, n. 17, p. 21, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5984>. Acesso em: 17 maio 2026.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil. *Boletim Temático do OCTI, Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação*, ano 2, n. 4, out. 2021.

CNPQ – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Painel DGP. Brasília, 2024. Disponível em: <https://lattes.cnpq.br/web/dgp/painel-dgp/>. Acesso em: 17 maio 2026.

COMEXSTAT. Plataforma de Consultas e Extrações de Dados Estatísticos do Comércio Exterior Brasileiro. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 19 fev. 2026.

CONTRI, A. L. *Considerações sobre a evolução industrial brasileira e o parque industrial gaúcho – 2002-20*. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, Departamento de Economia e Estatística, 2021. (Texto para discussão, n. 3). Disponível em: <https://dee.rs.gov.br/upload/arquivos/202210/31164706-td-3- consideracoes-sobre--a-evolucao-industrial-brasileira-e-o- parque-industrial-gaucho-2002-20.pdf>. Acesso em: 10 maio 2026.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimensions. *Research Policy*, n. 26 (1997) 475-491. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733397000255>. Acesso em: 10 mar. 2026.

COSTA, A. B.; RUFFONI, J. PUFFAL, D. P. Interação universidade-empresa no Rio Grande do Sul: o caso do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. *In:* SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CÁRIO, S. A. (Org.). *Em busca da inovação*: interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. p. 199-238.

COSTA, R. M. da. *Radiografia da indústria high-tech do Rio Grande do Sul*: 2007-17. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, Departamento de Economia e Estatística (DEE-SPGG), 2020. (Relatório Técnico). Disponível em: <https://sict.rs.gov.br/upload/arquivos/202010/22174259- relatorio-industria-high-tech-09-10.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2026.

COSTA, R. M. da; CONCEIÇÃO, C. S.; OLIVEIRA, L. L. S. de. *Análise de indicadores das capacitações científicas e tecnológicas do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão, Departamento de Economia e Estatística (SEPLAG/DEE) e SICT, 2020. (Relatório Técnico). Disponível em: <https://sict.rs.gov.br/upload/arquivos/202006/19113659-09181401-analise-de-indicadores-das-capacitacoes- cientificas-e-tecnologicas-do-rio-grande-do-sul.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2026.

DATAVIVA. Plataforma DataViva. Disponível em: <http://dataviva.info/pt/>. Acesso em: 13 jan. 2026.

FARIA, A. F. de; TUPY, I. S.; SUZUKI, J. A. *Evolução, impacto e potencial dos parques tecnológicos do Brasil*. Viçosa, MG: Ed. da Autora, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes-mcti/ evolucao-impacto-e-potencial-dos--parques-tecnologicos-do-brasil/evolucao- impacto-e-potencial-dos-parques-tecnologicos-do-brasil.pdf. Acesso em: 10 mar. 2026.

FELIZOLA, M. P. M.; ARAGÃO, I. M. de. A regionalização do ecossistema de inovação do Rio Grande do Sul. *RPCA*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, jul./set. 2021. DOI: <https://doi.org/10.12712/rpca.v15i3.49545>. Acesso em 1 março 2026.

FRANCISCO, T. H. A.; ZANONI, I. Z.; FEIDEN, B. E VEFAGO, Y. B. Evolução conceitual do termo ecossistema de inovação. *P2P & INOVACAO*, v. 10, n.1, p. 79-100, set. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21728/p2p.2023v10n1.p79-100>. Acesso em: 1 junho 2026.

FREEMAN, C. *Technology Policy and Economic Performance*: Lessons from Japan. London: Frances Pinter, 1987.

GALA, P. *Complexidade Econômica*: uma nova perspectiva para entender a antiga questão da riqueza das nações. Rio de Janeiro: Contraponto, 2017.

GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2016/04*, 2016. Disponível em: ‹https://dx.doi.org/10.1787/5jlv73sqqp8r-en›. Acesso em: 10 mar. 2026.

GARCIA, R. C.; SERRA, M. de A.; MASCARINI, S.; BASTOS, L. da S. e MACEDO, R. Revisitando os Sistemas Regionais de Inovação: teoria, prática, políticas e agenda para o Brasil. *Nova Economia*, v. 32, n. 3, p. 617-645, 2022. Disponível em: ‹http://dx.doi.org/10.1590/0103-6351/6932›. Acesso em: 20 fev. 2026.

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. A. The Network Structure of Economic Output. *Journal of Economic Growth*, v. 16, n. 4, p. 309-342, 2011. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1007/s10887-011-9071-4›. Acesso em: 20 fev. 2026.

HIDALGO, C. A. The Policy Implications of Economic Complexity. *Research Policy*, v. 52, n. 9, 2023. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104863›. Acesso em: 20 abr. 2026.

HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. The Building Blocks of Economic Complexity. *PNAS*, v. 119, n. 6166, p. 15, 2009. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106›. Acesso em: 5 abr. 2026.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População residente estimativas para o TCU. Disponível em: ‹www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-%0Aestimativas-de-populacao.html?=&t=downloads›. Acesso em: 3 jan. 2026.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de inovação*: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Acesso em: 5 abr. 2026.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento – IBID 2025**. Rio de Janeiro: INPI, Coordenação-Geral de Economia e Inovação, 2025. Acesso em: 5 abr. 2026.

LUNDVALL, B. Å. (Ed.). *National Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publishers, 1992.

MCTI. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Parques tecnológicos. Disponível em: ‹https://www.inovadata-br.ufv.br/parks-page›. Acesso em: 5 abr. 2026.

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Desindustrialização setorial e estagnação de longo prazo do setor manufatureiro brasileiro. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 43, n. 2, p. 418-441, 2023. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1590/0101-31572023-3340›. Acesso em: 30 jul.2026.

NELSON, R. R. (Ed.). *National Innovation Systems*: a Comparative Analysis. New York; Oxford: Oxford University Press, 1993.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 30, n. 2, p. 219-232, 2010. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1590/S0101-31572010000200003›. Acesso em: 30 jul. 2026.

QUEIROZ, A. R.; ROMERO, J. P.; FREITAS, E. E. Relatedness and Regional Economic Complexity: Good News for Some, Bad News for Others. *EconomiA*, 2024. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1108/ECON-11-2023-0185›. Acesso em: 3 jan. 2026.

RAIS. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Disponível em: ‹https://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php›. Acesso em: 3 jan. 2026.

SCHAEFFER, P.; DULLIUS, A. C.; RODRIGUES, R. M.; ZAWISLAK, P. A. Searching to Bridge the Gaps: a New Typology of University-Industry Interaction. *Academia Revista Latinoamericana de Administración, Santiago*, v. 30, n. 4, p. 459-473, 2017. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1108/ARLA-05-2016-0148›. Acesso em: 3 jan. 2026.

SCHAEFFER, P. R.; SILVA, D. R. DE M.; DARONCO, E. L.; LORENZETTI, S. L.KUNZLER, J. A. E STÜLP, S. Políticas estaduais de ciência, tecnologia e inovação para o RS: alinhamento entre o Planejamento Estratégico e o Plano Plurianual 2024-2027. *Revista Estudos de* n. 22, dez. 2023. Disponível em: ‹https://revistas.planejamento.rs.gov.br/ index.php/estudos-planejamento/article/view/4544/4197›. Acesso em: 01 jul. 2026.

SICT-RS. SECRETARIA DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL. Observatório da Inovação - RS. Disponível em: ‹https://www.sict.rs.gov.br/observatorio›. Acesso em: 2 abr. 2026.

SMOLSKI, F. M. DA S.; RUFFONI, J.; MASCARINI, S. The Effect of Economic Complexity and Relatedness on the Economic Growth of Brazilian Microregions. *Estudos Econômicos*, v. 54, n. 4, p. 1-37, 2024. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1590/1980-53575442fjs›. Acesso em: 18 mar. 2026.

SOU_CIÊNCIA/CONFAP. Financiamento da Ciência & Tecnologia e Universidades Federais. UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo. Disponível em: ‹https://souciencia.unifesp.br/›. Acesso em: 10 maio 2026.

TATSCH, A.; RUFFONI, J.; BOTELHO, M. R. A.; STEFANI, R. Knowledge Networks in Brazil's Health Sciences. *Science and Public Policy*, Oxford, v. 49, n. 1, p. 72-84, 2022. Disponível em: ‹https://doi.org/10.1093/scipol/scab063›. Acesso em: 30 jul.2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO. *Financiamento da Ciência & Tecnologia e das Universidades Federais*. São Paulo: Unifesp; Sou Ciência, 2024. Disponível em: ‹https://souciencia.unifesp.br/fctesp›. Acesso em: 10 maio 2026.

CAPÍTULO

31

Arranjo institucional do Sistema Estadual de Inovação de Santa Catarina: um estudo sobre a atuação do Departamento de Inovação da Universidade Federal de Santa Catarina

Silvio Antonio Ferraz Cario
Kamila Vieira Silva Mathias
Paola Azevedo
Hoyêdo Nunes Lins
William José Borges

1. Introdução

Desde Schumpeter (1984) a inovação, considerada como novas combinações, constitui pedra angular do desenvolvimento econômico por impor mudança, transformação, evolução e dinâmica ao sistema econômico. Nessa perspectiva, o empresário desenvolve esforços que se traduzem em novos produtos, matérias primas, métodos, mercados e organização industrial. Com a evolução do sistema econômico a inovação assume cada vez mais caráter sistêmico, em que não só a empresa, mas um conjunto de atores como universidades, institutos de pesquisa, governos, bancos e associações – são importantes para promover o desenvolvimento inovativo. A atuação desses atores ocorre em várias dimensões – local, regional e nacional –, e também internacional. Dos sistemas domésticos que os países desenvolvem, alcança-se o patamar de sistema global de inovação, através da formação de redes globais, em que empresas e instituições de apoio de diferentes países promovem e desenvolvem processos inovativos em âmbito transfronteira.

Considerando a abordagem de Sistema Nacional de Inovação (SNI), Edquist (1997) propõe uma definição ampla que inclui o conjunto de instituições econômicas, sociais, políticas, organizacionais que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações. Nesse contexto, a inovação surge a partir de múltiplas fontes e atores cujos esforços são considerados um complexo jogo em que estão presentes a interação, cooperação, aliança, aprendizado e concorrência em favor de mudanças criadoras e transformadoras do desenvolvimento (Bittencourt; Cario, 2021). Essa abordagem, segundo Edquist (2007), possibilita: (i) trazer como foco da discussão os processos de aprendizado e inovação; (ii) adotar uma perspectiva holística e interdisciplinar; (iii) empregar a perspectiva histórica e evolucionária; (iv) enfatizar a interdependência e a não linearidade; (v) abranger tanto inovação em produtos quanto em processos, bem como as subcategorias destes tipos de inovação; e, (vi) dar ênfase no papel das instituições.

Por sua vez, o termo "nacional" presente no SNI refere-se ao ambiente de um país que facilita ou dificulta a implementação das inovações (Lemos, 2013). Nessa consideração, Lundvall (2007) destaca que esse termo reforça a importância do Estado-Nação e o seu papel na definição de estratégias políticas e padrões econômicos, tendo o desenvolvimento inovativo como um motor transformador do desenvolvimento. Nessa via, o Estado elabora políticas públicas que atuam no incentivo, na promoção, no regramento e no financiamento do desenvolvimento de capacidades voltadas em buscar solução de problemas atuais e de perseguir novos caminhos transformadores ao longo do paradigma tecnológico em vigor, e daquele que está em construção (Santos 2014).

No Brasil, os esforços em direção a uma política nacional de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) remontam ao final do século XIX com a criação das primeiras instituições de pesquisa (Freitas, 2014). Em tempos mais recentes, segundo Silva (2022), surgem inúmeras iniciativas do Estado na direção de uma política de CT&I, entre as quais destacam-se: em 1999, a criação dos Fundos Setoriais, vinculados ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT); em 2003, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE); em 2004, a Lei da Inovação; em 2005 a Lei do Bem; em 2007, o 1º. Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI 1); em 2011, o 2º Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI 2); nos anos seguintes, a criação de novos programas de fomento a inovação e a reformulação de programas existentes, como o Programa de Incentivo à Inovação nas Empresas Brasileiras (PROINOVAÇÃO); Programa Juro Zero; Programa de Apoio à Pesquisa em Empresa (PAPPE) e Projeto INOVAR (Viotti, 2008; BRASIL/MCTIC, 2016); e, recentemente, em 2024, o governo brasileiro lança a Nova Política Industrial (NPI).

Entre as ações empreendidas, destaca-se a Lei de Inovação Tecnológica (nº 10.973/2004) que trouxe a expansão e fortalecimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), como um desafio para as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) do país, visando garantir a adequada gestão da política institucional de CT&I. Os NITs tornam-se protagonistas do processo de interação universidade--empresa (U-E) e passam a ter uma intensa participação no processo de inovação. Entre seus objetivos, destacam-se dar suporte nos aspectos legais, financeiros, técnicos e de marketing para pesquisadores universitários e empresas no processo de transferência de tecnologia. Os NITs passam a atuar como interlocutor entre a universidade e a empresa, os pesquisadores participam apenas quando são imprescindíveis e não se envolvem na discussão jurídica e comercial, concentrando-se em sua principal competência que é a pesquisa científica e o ensino (Benedetti *et al*., 2011; Ribeiro; Lima; Andrade, 2019).

Em Santa Catarina, destaca-se o protagonismo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) como participante do sistema de inovação catarinense, em particular, e brasileiro, no geral. Essa universidade, desde sua criação, 1960, tem como objetivo promover o ensino, a pesquisa e a extensão. Em tempo mais recente, 2002, a Resolução nº 014/CUn/2002 cria a Coordenadoria de Gestão da Propriedade Intelectual, então vinculada à Pró-Reitoria de Pesquisa, e estabelece normativa que regulamenta as atividades de inovação na UFSC. Com o advento da Lei de Inovação 10.973/04, a qual impõe às universidades federais a criação de um núcleo de inovação tecnológica (NIT), a coordenadoria foi transformada em Departamento de Inovação Tecnológica (DIT). Em 2016, torna-se Secretaria de Inovação (SINOVA) concebida por meio da Portaria n° 970/2016/GR, passando a ser um órgão executivo central e integrante da administração superior da UFSC.

SINOVA apresenta como missão "promover a inovação e o empreendedorismo, por meio de parcerias e interações com diferentes atores criando condições para que o saber filosófico, científico, artístico e tecnológico produzido na universidade, possa ser revertido em prol da sociedade" (SINOVA, 2020, p. 2). No contexto dessa missão, constitui um importante pilar no desenvolvimento das interações U-E pelo exercício de várias funções, entre as quais amparo legal nos contratos firmados, apoio à construção de arranjos financeiros, suporte técnico e administrativo, conexões, não só internas junto aos centros, departamentos e demais órgãos universitários, como externas em atuação junto a difere atores do sistema de inovação. Além de ser instância de apoio à execução do Plano de Desenvolvimento Institucional da UFSC (2025-2029), que entre seus objetivos busca promover a inovação, impulsionar a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) e impulsionar vínculos da inovação e empreendedorismo.

Diante desse contexto, torna-se relevante realizar um estudo sobre o Departamento de Inovação Tecnológica – SINOVA – com o objetivo de evidenciar a evolução institucional e o desempenho de suas funções como parte integrante do sistema de inovação. Nessa perspectiva acadêmica, parte do pressuposto de que ao longo do tempo foi construída uma trajetória de ações e de realizações em processo cumulativo, pautadas por acumulação de capacidades institucionais e organizacionais, fruto de aprendizagem advinda de conhecimento e de experiências de como gerir inovação. Sendo que nesse curso, construiu capacidade de não só interpretar as normas institucionais, como de adequar as práticas organizacionais às regras estabelecidas.

Nesse contexto, este capítulo encontra-se dividido em seis seções. Na primeira seção, apresenta-se a introdução; na segunda, realiza-se uma síntese do tratamento teórico sobre sistema de inovação; na terceira aponta-se a metodologia utilizada; na quarta descrevem-se aspectos da estrutura de pesquisa científica e tecnológica de Santa Catarina; na quinta analisa-se o Departamento de Inovação da UFSC; e, por fim, na sexta apontam-se as considerações finais.

2. Sistema de inovação – aspectos do tratamento teórico-analítico

A primeira consideração sobre a necessidade de uma nação construir condições para desenvolvimento do processo inovativo encontra-se em List (1988), em crítica à economia clássica defensora do livre comércio, tendo como referência principal os princípios escritos por Adam Smith. Afirma que os benefícios do livre comércio defendido pela Inglaterra, não seriam consequências e nem a causa da proximidade dos níveis de desenvolvimento das nações desenvolvidas. Na sua visão, o desenvolvimento deveria considerar a natureza da nacionalidade, seus interesses e condições específicas de cada país. Ressalta que a capacidade das nações de criar forças produtivas é decisiva, cujos esforços deveriam ser dedicados na promoção da educação e vinculação da produção às instituições formais de ciência e de ensino.

No propósito de explicar a capacidade de diferentes nações de explorar o processo de inovação e difusão tecnológica em seus benefícios com políticas próprias de desenvolvimento, Freeman foi o primeiro a utilizar a expressão de Sistema Nacional de Inovação (SNI) em estudo apresentado para especialistas em ciência e tecnologia da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 1982 (Shariff, 2006). Posteriormente, Freeman (1987)

ao explicar o sucesso do desenvolvimento alcançado pelo Japão a partir de seu sistema de inovação, conceitua SNI como uma rede de atores públicos e privados cujas atividades e interações, iniciam, importam e difundem novas tecnologias. Sinaliza que cada nação congrega atores, estrutura e fatores que podem ser desenvolvidos e potencializados em favor do desenvolvimento do processo inovativo. Para tanto, formam-se redes envolvendo empresas, universidades, institutos de pesquisa, agências governamentais, associações de classe e outros na produção e difusão de tecnologias em um país.

Na linha de considerar o processo inovativo como um processo sistêmico envolvendo vários atores em ações propositivas conjuntas, Nelson (1993) e Lundvall (1992) contribuem para a construção de um quadro analítico voltado em explicar a dinâmica do processo inovativo considerando, não somente a estrutura institucional de apoio à produção e desenvolvimento do conhecimento, mas as interações e aprendizagem decorrente desse processo. Nessa linha, Nelson (1993, p. 57) enfatiza que: "(...) a evolução de instituições relevantes a uma tecnologia ou indústria pode ser um processo muito complexo, envolvendo não apenas as ações de firmas privadas, mas também organizações como associações industriais, sociedades técnicas, universidades, cortes, agências governamentais, legislaturas etc.". E, Lundvall, (1992: p. 2) assinala que um sistema nacional de inovação se compõe de "(...) elementos e das relações que interagem na produção, difusão e uso de novos e economicamente úteis conhecimentos (...) localizados tanto dentro, quanto apenas enraizados nas fronteiras de um Estado-Nação".

No âmbito do SNI, Nelson (1993) considera relevantes os esforços das empresas em P&D, das organizações de C&T e da política de ciência e tecnologia às instituições capazes de gerar e difundir conhecimentos, como as universidades, centros de pesquisa, além de empresas e governo. Por sua vez, na perspectiva de Lundvall (1992), além das atividades de P&D e interações com centros de pesquisa e universidades, outros elementos e aspectos das estruturas econômica e institucional influenciam no desenvolvimento do SNI. Nesse âmbito, são citados os processos de aprendizagem. Posteriormente, Malerba (1992) alarga esse entendimento apontando vários tipos de aprendizagem. Considera relevantes além do aprendizado em P&D (*learning by serching*) e por interação com as universidades e centros de pesquisa (*learning by from advanced* S&T), outras formas como as relacionadas à produção (*learning by doing*), ao uso (*learning by using*) e à interação empresarial (*learning by interacting*) na promoção do processo inovativo.

Ressalta-se que o sistema de inovação sob a perspectiva nacional considera os elementos sistêmicos internos das economias nacionais, como afirmam Niosi *et al.* (1992) e Niosi (2002). Em pauta, constata-se a existência de um sistema de

interação das empresas privadas e públicas, universidade, centros de pesquisa, agências governamentais e outros atores voltados à produção de ciência e tecnologia dentro de uma de uma fronteira nacional. Nessa via, as interações ocorrem de diferentes formas, entre as quais técnica, comercial, legal, social, financeira e política dos atores. Assim como, as colaborações dos atores podem formais, expressas através de acordos e contratos legalmente constituídos, e informais, manifestadas através de relações pessoais pautadas por confiança e fidelidade. De toda forma, o sistema de inovação, por estar enraizado dentro de um Estado-Nação, expressa as condições de desenvolvimento sócio-histórico-econômico e cultural do país, cujos arranjos institucionais ocorrem através do planejamento de longo prazo.

Em reforço a essa consideração, encontra-se o estudo organizado por Nelson (1993) no livro *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, em demonstração da impossibilidade da existência de igualdade entre os SNIs. A estrutura de apoio à inovação altera entre os 15 países analisados como resultado de diferentes condições socioeconômicas e políticas, distintos sistemas educacionais, desiguais disponibilidades de recursos naturais, portes empresariais diferenciados, heterogêneas políticas tecnológicas, que no conjunto resulta distintos sistemas inovativos dos países. Nessa mesma linha, Lundavall (2007) e Johnson e Lundvall (2005) sinalizam que países diferem em sistemas de produção e em quadro institucional, conduzindo, portanto, a sistemas inovativos heterogêneos.

Edquist (2007) e Lemos (2013) apontam atividades importantes que fazem parte da maioria dos sistemas de inovação: (i) preparação para P&D, criando novos conhecimentos principalmente nas áreas de Engenharia, Medicina e Ciências Naturais; (ii) construção de competências via educação e treinamento e formas de produção e reprodução de habilidades e aprendizagem individual; (iii) formação de novos mercados de produtos; (iv) articulação dos requisitos de qualidade provenientes da demanda relativa a produtos novos; (v) criação e mudança das organizações – empresas, instituições, agências – para o desenvolvimento inovativo; (vi) redes de relacionamentos por meio de mercados e outros mecanismos, gerando aprendizagem interativa entre organizações e integrando conhecimento de diferentes esferas do sistema de inovação; (vii) criação e mudança institucionais expressas em leis, regulamentos e incentivos em investimento em P&D e de superação de obstáculos à inovação; (viii) atividades de incubação, provendo suporte a novos esforços inovativos; (ix) financiamento dos processos de inovação e atividades que facilitem a comercialização do conhecimento e sua absorção; e, (x) provisão de serviços de consultoria para os processos inovativos, como transferência de tecnologia, informação comercial e questões legais.

Outros tratamentos sobre sistema de inovação buscam demonstrar a dinâmica dos processos de geração e de difusão inovativos. Nesse quadro, insere-se o Sistema Regional de inovação (SRI), entendido como uma rede de atores públicos e privados que estabelecem um padrão de interação capaz de aumentar e melhorar a capacidade de inovação em uma região, a partir de estruturas de apoio – ensino, pesquisa, empresas e associações –, com base em valores, cultura, tradição, normas e leis regionais (Doloreux; Parto, 2005). Outro tópico refere-se ao Sistema Setorial de Inovação (SSI), que tem como objetivo compreender, em determinado setor econômico, a estrutura de funcionamento, os agentes e suas interações, as mudanças técnicas, os processos de aprendizagem e inovações e os fatores que diferenciam a performance de empresas (Malerba, 1999; Kretzert, 2009). Em outro, figura o Sistema Global de Inovação (SGI), que trata da existência de uma rede de inovação envolvendo atores, economias e sistemas nacionais de inovação, apoiada na expansão das fronteiras das empresas multinacionais, internacionalização da ciência e o avanço das tecnologias de informação (Brito; Ribeiro; Albuquerque, 2021).

Por sua vez, o desenvolvimento de um sistema de inovação requer a atuação ativa do Estado, que detém a capacidade de influenciar diretamente através das políticas públicas o desenvolvimento do processo inovativo. Esse ator desenvolve ações voltadas na promoção e a regulação da inovação, estímulo os investimentos em P&D, na criação de regimes de incentivos e subsídios, na adoção de políticas de educação e treinamentos, em políticas de desenvolvimento inovativo de longo prazo, entre outros (Santos, 2014). Desempenha papel essencial na junção de interesses de empresas e instituições públicas no âmbito de um sistema de inovação, via apoio às ações das empresas e dos mercados; bem como no desenvolvimento de funções inovativas nos laboratórios de universidades e institutos de pesquisa. Adotar posturas agressivas quando busca alcançar mudanças técnicas radicais como no ingresso em novos paradigmas tecnoeconômicos; e, uma vez alcançado, promove políticas em favor do processo inovativo.

Diferentes arranjos cooperativos entre os atores do SNI podem ser realizados, sendo destaque as interações de universidade e empresas (U-E) voltadas para o desenvolvimento de inovações. Vários motivos levam a essa aliança: criar inovações de produtos e processos; acompanhar a velocidade das inovações tecnológicas; implementar mudanças técnicas que possibilitam resolver problemas de escassez de recursos; formar recursos humanos qualificados; trocar experiências entre equipes de pesquisadores; reduzir riscos e otimizar o tempo no desenvolvimento de tecnologia; dinamizar fluxo de ideias para criar novos conhecimentos; contribuir para a implementação de estratégias de inovação de longo prazo; etc. Contudo

as interações variam conforme o regime tecnológico setorial (Malerba, 1997). Cassiolato *et al.* (1996), ancorado na taxonomia setorial de Pavitt 1994), afirmam que os setores dominados por fornecedores, intensivos em escalas e fornecedores especializados, dadas as características tecnológicas, apresentam limitadas interações U-E, em relação aos setores baseados na ciência – saúde, eletrônico, química , que possuem grande dinâmica tecnológica, e por consequência, apresentam maior proximidade entre os mundos científico e empresarial.

No quadro descrito, deve-se incorporar a abordagem institucional, proveniente da escola institucionalista de economia, dado que as instituições atuam no sentido de incentivar ou limitar inovações por meio de estímulo, propagação, difusão e registro ao longo do tempo. Os avanços inovativos, que se traduzem em novos produtos, novos processos, novas formas organizacionais entre outros, pelo lado da economia da inovação decorre de procedimentos de busca, rotina, seleção em linha com a permanência ou mudança no paradigma tecnológico; por outro, no contexto da economia institucional se fazem presentes através de considerações sobre hábitos, valores, crença, cultura, regras, leis, normas e legitimidade. Nesse quadro, o desenvolvimento do processo inovativo interage com a evolução dos padrões institucionais. Depara-se com uma linha de convivência interativa da busca pelo progresso técnico com evolução institucional na promoção do desenvolvimento econômico.

Para os institucionalistas existe riqueza considerável no tratamento das instituições expressa pela diversidade conceitual. Nesse sentido, para Veblen, instituições são hábitos ou formas de pensamento comuns à generalidade dos homens; referem-se a um padrão de comportamento compartilhado e autossustentado, a partir de situações repetitivas que se materializa em ações e em regras. Em Commons, instituições são manifestações de ação coletiva que controla e favorece a expansão da ação individual, gerada a partir de processo de negociação social. Para North, instituições são restrições que estruturam as interações humanas, constituindo-se de restrições formais (regras, leis) e restrições informais (normas de comportamento, convenções, conduta). Enquanto para Aglietta, instituições constituem formas de mediação entre convivência, conflitos e antagonismos e sua normalização, em termos de normas, leis e regras. Por sua vez, Nelson incorpora instituições no quadro teórico analítico evolucionista da mudança técnica a partir do conceito de tecnologias sociais. Essa é vista como fatores que sustentam a forma de fazer as coisas em contextos nos quais as ações e interações entre diferentes agentes determinam o que é obtido (Conceição, 2002; 2012).

Destaque para o tratamento teórico-analítico de instituições para Hodgson, que entende estas como regras sociais estabelecidas que estruturam as interações

sociais. Nessa perspectiva, instituições apontam como são estabelecidas e incorporadas as interações sociais. Permitem o pensamento ordenado, expectativa e ação, impondo forma e consistência às atividades humanas. Restringem e permitem o comportamento, dado que a existência de regras implica restrições, bem como benefícios. As regras que incluem normas de comportamento e convenções sociais, bem como regras e normas legais codificadas. Nessa linha, deve-se considerar que as instituições são resultado da interação indivíduo-estrutura (governo, empresas, organizações, associações). Essa interação apresenta efeitos cumulativo e retroalimentador; estando presente a ideia de que indivíduos influenciam e são influenciados pelas instituições. Estas exercem influência sobre os indivíduos, e também são moldadas por eles, por meio de hábitos compartilhados, ações executadas, regradas explicitamente ou não em uma relação constitutiva e cumulativa (Hodgson, 2011; Neuberger *et al*., 2024).

3. Metodologia

Este estudo adota abordagem qualitativa, com finalidade descritivo-analítica, e foi desenvolvido como estudo de caso sobre o Departamento de Inovação (SINOVA) da UFSC. A escolha pelo estudo de caso decorre da necessidade de examinar um fenômeno organizacional em seu contexto real, preservando as relações entre trajetória institucional, práticas organizacionais, marcos regulatórios e ambiente de inovação (Yin, 2015). Trata-se, igualmente, de pesquisa documental, na medida em que se apoia em bases secundárias, relatórios institucionais e registros administrativos para reconstruir a evolução da Unidade e interpretar seu desempenho (Gil, 2008).

A base de dados foi obtida em duas frentes de evidência complementares. A primeira corresponde ao levantamento e sistematização de dados documentais e quantitativos secundários, em especial os dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), utilizados para caracterizar a evolução do ecossistema de pesquisa científica e tecnológica de Santa Catarina de 2000 a 2023. Posteriormente, foram identificados documentos institucionais da UFSC, especialmente o Observatório de Inteligência da UFSC, o Relatório de Gestão da UFSC 2025, os Relatórios de Gestão do SINOVA e o Relatório de Comunicação, utilizados para identificar a estrutura, os indicadores e os resultados do SINOVA em diferentes eixos de atuação.

A segunda frente foi composta por entrevistas semiestruturadas com três ex-gestores do Departamento, identificados como G1, G2 e G3. As entrevistas

foram utilizadas para reconstituir a trajetória institucional do SINOVA, identificar continuidades entre gestões e qualificar a interpretação dos dados documentais por meio da experiência de atores que participaram diretamente da construção da Unidade.

O recorte temporal principal da pesquisa compreende o período de 2000 a 2023, em consonância com a análise do ecossistema catarinense de pesquisa. Todavia, para a caracterização mais recente do SINOVA, foram incorporados indicadores disponíveis até 2026, especialmente nos eixos relativos à gestão dos ativos, instrumentos jurídicos, comunicação e transferência de tecnologia, de modo a relacionar a formação histórica do arranjo institucional com sua configuração mais atual. O tratamento analítico do material foi realizado por meio de análise de conteúdo temática-categorial (Bardin, 2011), orientada pelas categorias derivadas da abordagem evolucionária-institucionalista, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Categorias de análise para o estudo sobre a atuação do SINOVA, UFSC – 2026

Categoria de análise	Definição sintética	Aplicação na pesquisa
Dependência de trajetória	Examina como escolhas institucionais, rotinas consolidadas e legados organizacionais condicionam possibilidades de mudança.	Analisar como as configurações anteriores do SINOVA influenciaram sua estrutura, suas prioridades e suas possibilidades de expansão.
Acumulação de capacidades institucionais e organizacionais	Analisa a formação gradual de competências técnicas, jurídicas, administrativas, informacionais e relacionais da organização.	Identificar como o SINOVA consolidou competências para proteger ativos, emitir pareceres, articular parcerias e operar na governança da inovação.
Aprendizagem institucional	Investiga como experiências, adaptações, resolução de problemas e sedimentação de práticas geram rotinas e procedimentos mais estáveis.	Compreender como o SINOVA transformou experiências acumuladas em sistemas, fluxos, indicadores, relatórios e mecanismos de coordenação.
Instituições formais e informais	Considera o papel de normas, leis, portarias, contratos e pareceres, bem como de valores, percepções, resistências e disposições culturais.	Examinar como a atuação do SINOVA dependeu tanto de marcos regulatórios quanto da mudança gradual da cultura universitária frente à inovação.
Governança da inovação	Analisa o papel da organização na coordenação, mediação e indução de interações entre universidade, Estado, empresas e atores do sistema de inovação.	Compreender o SINOVA como instância estratégica de organização da inovação no interior da UFSC e em conexão com o ambiente externo.

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Do ponto de vista procedimental, a análise foi construída por triangulação entre dados e entrevistas. Os dados documentais foram tratados como evidência da estrutura, do desempenho e da densidade funcional do SINOVA; as entrevistas, por sua vez, foram utilizadas para interpretar historicamente esses dados, explicando suas condições de possibilidade, suas tensões internas e seus significados institucionais.

4. Contexto da estrutura de pesquisa científica e tecnológica de Santa Catarina – 2000-2023: alguns indicadores

O sistema de pesquisa científica e tecnológica no estado de Santa Catarina tem demonstrado crescimento expressivo e contínuo ao longo das últimas duas décadas. A análise dos dados referente ao período de 2000 a 2023 revela o amadurecimento estrutural e acadêmico no estado, conforme demonstra a Figura 1. O volume de grupos de pesquisa em atividade saltou de apenas 417 no ano 2000 para 2.087 em 2023, acompanhado por um aumento proporcional nas linhas de pesquisa, que passaram de 2.396 para 7.603 no mesmo período. Esse salto quantitativo reflete não apenas o aumento de investimentos, mas também a consolidação da cultura de pesquisa no estado.

A capilaridade da pesquisa catarinense expandiu-se de forma notável: no início do milênio, havia apenas 16 instituições registrando atividades de pesquisa; em 2023, esse número alcançou 39 instituições cadastradas. Nesse cenário, a UFSC figura como o principal polo científico do estado, com 881 grupos de pesquisa. A rede estadual e os institutos federais também desempenham um papel fundamental, com a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) respondendo por 220 grupos e o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) por 167. Outras instituições, como Fundação Universitária da Região de Blumenau (FURB) (110) e Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC (96), também compõem essa robusta rede descentralizada.

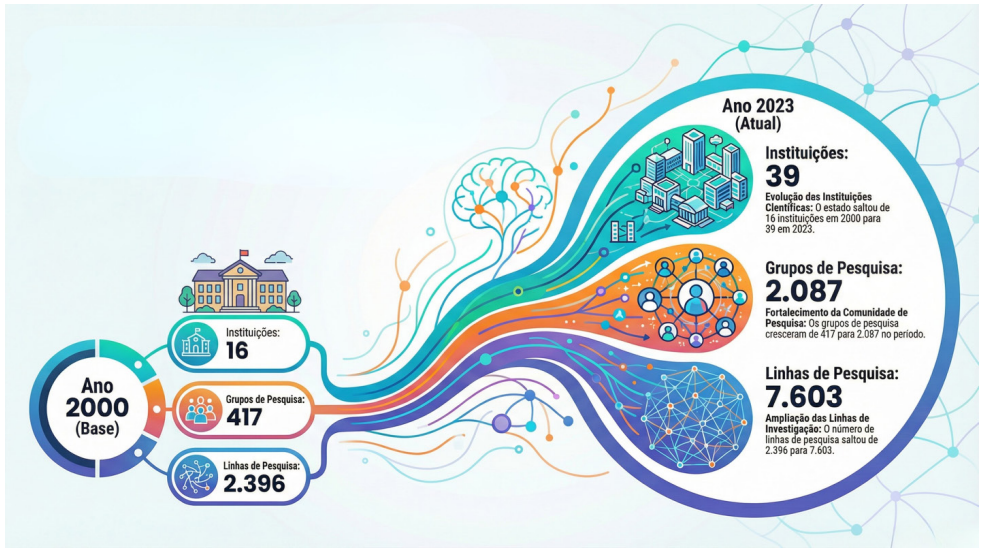
Analisando a distribuição pelos setores, o ensino superior público federal concentra a maior parte da infraestrutura científica, liderando os registros tanto de grupos (2.437 inserções gerais) quanto de linhas de pesquisa (21.500). O ensino superior privado ocupa a segunda posição em volume de atividade científica, seguido pelo ensino superior público estadual e municipal.

O crescimento de Santa Catarina se destaca no cenário nacional, onde o estado é reconhecido por seu forte perfil em Engenharias e Computação, alinhado à sua

vocação industrial e tecnológica. Operando com um índice de pesquisadores/grupos de pesquisa superior à média nacional (6,19 em SC, comparado a 5,75 no Brasil), Santa Catarina se posiciona como um dos polos mais dinâmicos da região Sul.

Um fator crucial para esse desenvolvimento é o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC). Em 2021, a FAPESC investiu R$ 155 milhões em Santa Catarina, conforme o último balanço de gestão publicado. O financiamento estadual, em conjunto com os recursos federais (CNPq e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES) e parcerias com o setor privado, tem sido essencial para a manutenção e expansão da infraestrutura. O detalhamento da evolução do orçamento destinado à CT&I estadual nos últimos anos revela o compromisso crescente que precisa ser sustentado para garantir a competitividade.

Figura 1 – A trajetória institucional da ciência em Santa Catarina, 2000-2023

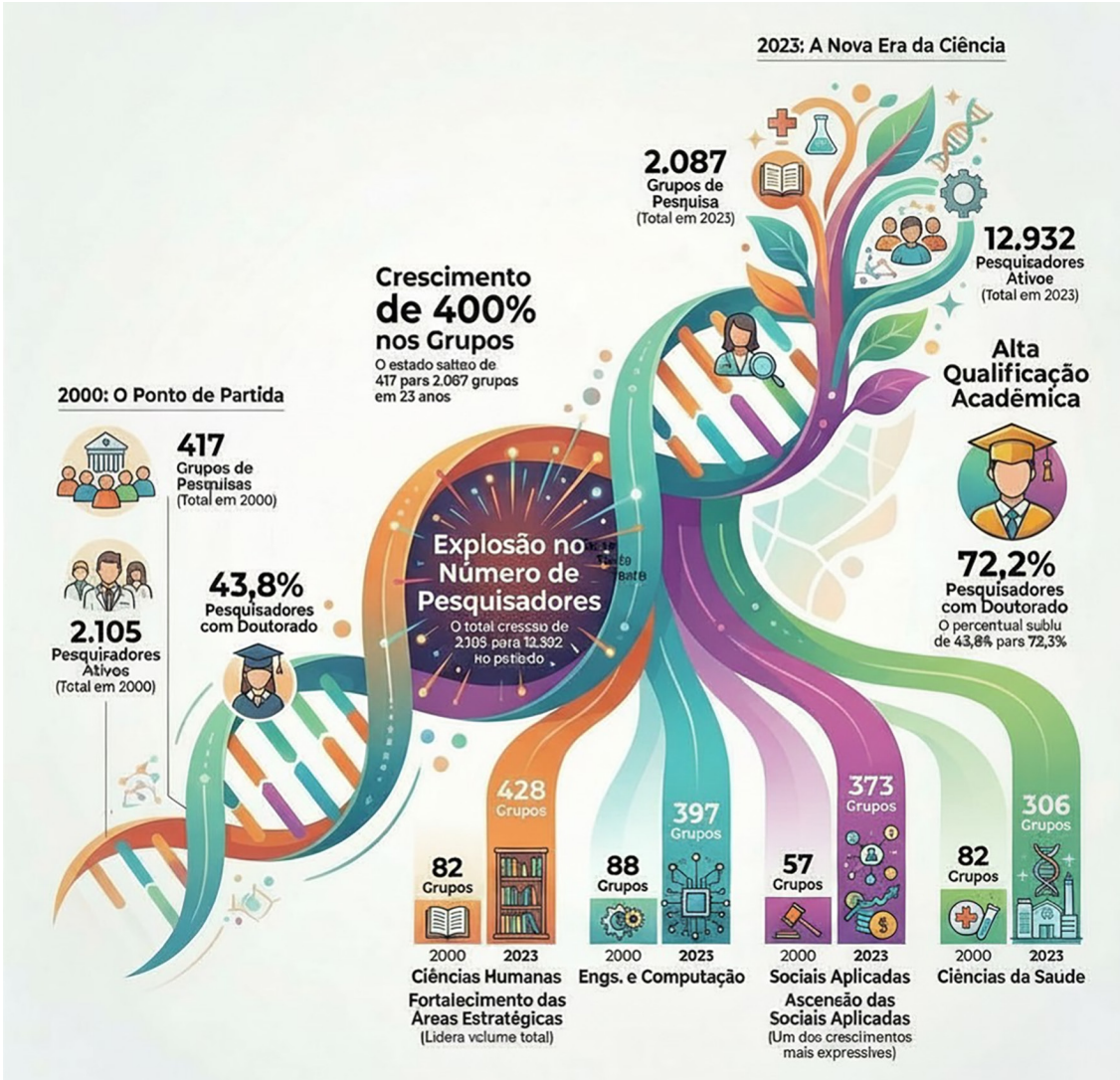


Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (2026).

De forma complementar, um dos indicadores mais contundentes do avanço da qualidade científica catarinense é o grau de instrução de seus pesquisadores, conforme expressa a Figura 2. O corpo de pesquisadores do estado cresceu em ritmo acelerado, passando de 2.105 pessoas em 2000 para um total de 12.932 em 2023. Por sua vez, mais importante do que o aumento absoluto foi o salto qualitativo na titulação desses profissionais. Em 2000, apenas 43,8% dos pesquisadores

(923 no total) possuíam o título de doutor. Ao final de 2023, Santa Catarina contabilizou 9.354 pesquisadores doutores, o que representa um índice de 72,2% de doutores em relação ao total de pesquisadores, evidenciando uma política de forte qualificação de recursos humanos no estado. O fato é que a forte qualificação do sistema científico se tornou o padrão fundamental para a atuação na pesquisa, fortalecendo o quadro de pesquisadores da rede estadual.

Figura 2 – Evolução da estrutura da ciência em Santa Catarina, 2000-2023



Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (2026).

O panorama catarinense também revela tendências importantes em relação à diversidade demográfica nas ciências. Há progressiva paridade de gênero no ambiente acadêmico de Santa Catarina. Em 2023, as forças de trabalho mostraram-se equilibradas, contabilizando 2.043 registros no sexo masculino e 2.013 no sexo feminino. Em relação à faixa etária, a força de trabalho total associada à pesquisa (o que engloba também estudantes de iniciação científica e pós-graduandos) é marcadamente jovem. A grande base da pirâmide etária concentra-se nas faixas de 20 a 24 anos (22.537 registros) e de 25 a 29 anos (22.267 registros), indicando alta atratividade do setor acadêmico para jovens em fase de formação

A força de trabalho descrita está associada com o setor produtivo do estado, e sua diversificação das áreas de pesquisa é reflexo direto das demandas regionais e vocações institucionais. Em 2023, as grandes áreas com maior número de grupos de pesquisa em Santa Catarina foram as Ciências Humanas (428 grupos) e as Engenharias e Computação (397 grupos). A concentração em Engenharias está alinhada ao forte perfil industrial e tecnológico do estado. Em seguida, destacam-se também as Ciências Sociais Aplicadas (373 grupos) e as Ciências da Saúde (306 grupos).

Os dados revelam que Santa Catarina consolidou uma infraestrutura de pesquisa robusta, descentralizada e altamente qualificada. A presença expressiva de doutores, aliada à equidade de gênero e a um ecossistema liderado pelo ensino público federal com forte contribuição da rede estadual e privada, coloca o estado em uma posição de maturidade científica, preparado para responder às demandas tecnológicas e sociais do futuro.

5. Departamento de Inovação da UFSC: trajetória e desempenho

O SINOVA é a tradução mais significativa do envolvimento da UFSC com a inovação e o empreendedorismo. Abordar a sua trajetória requer situá-lo na escalada desse envolvimento, que reflete (e nutre) tanto a inserção dessa universidade no sistema catarinense de inovação, como a sua presença no aglomerado de base tecnológica da região de Florianópolis.

Esse aglomerado teve o seu início nos anos de 1970, e via processos de *spin-off* e *spillover*, e também iniciativas de criação de centros e parques tecnológicos, incubadoras e outras estruturas, exibe hoje articulação importante entre diversas instituições e empresas de vários portes e origens. Algumas destas têm projeção internacional e muitas formam coletivo de *startups* que, aparentemente, é

dinâmico e se renova com frequência (Nicolau; Almeida, 2008; Catela, 2022).

Ilustra o vigor dessa trajetória que Florianópolis sobressaia na geografia nacional de criação de *startups*, conforme dados recentes (Associação..., 2022), e que Santa Catarina se perfile em terceiro lugar nesse aspecto entre os estados, atrás apenas de São Paulo e Minas Gerais (Associação..., 2025). De sua parte, o Índice de Cidades Empreendedoras, calculado na Escola Nacional de Administração Pública, classificou Florianópolis em 2023 – última informação disponível – na segunda posição no país, depois de São Paulo; a terceira cidade também é catarinense: Joinville (Brasil, 2023).

A participação da UFSC no sistema catarinense de inovação e na trajetória do aglomerado tecnológico regional traduziu-se em formação e oferta de recursos humanos – sobretudo nas engenharias – e no binômio pesquisa-extensão. A espiral de engajamento foi crescente desde os anos de 1980, pelo menos, e ressoou também em infraestruturas para ciência e tecnologia (laboratórios), criação de sistemas e serviços de informática (como ambientes virtuais para aprendizagem) e relações interinstitucionais de escopo e conteúdos cada vez mais amplos.

Esse é o processo, nos seus aspectos quer territoriais – dizendo sobre o aglomerado – ou institucionais – referindo ao envolvimento local e estadual da UFSC –, em que ocorreram a criação e a evolução do SINOVA. Além de refletir o movimento de conjunto, o SINOVA, como integrante da UFSC – incontornável ator institucional na inovação catarinense –, ostenta a condição de importante vetor do fortalecimento desse ecossistema.

A trajetória institucional do SINOVA pode ser compreendida como um processo cumulativo de estruturação jurídico-institucional, expansão da agenda de inovação na UFSC, bem como amadurecimento gerencial na instituição. O Departamento foi criado em 1981, por meio da Portaria nº 276/GR/1981, como um órgão da administração central da UFSC de coordenação das medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica para o ambiente produtivo, nas atividades universidade-empresa-governo relacionadas à criação, adaptação, absorção e transferência de tecnologia e à propriedade intelectual. Nesse cenário, verifica-se o protagonismo da Universidade, com a estruturação de um núcleo de inovação tecnológica (NIT) muito anterior à lei de inovação, promulgada apenas em 2004.

Em sua configuração inicial, a Unidade esteve fortemente associada à proteção da propriedade intelectual e à mediação formal das relações entre universidade, empresas e demais organizações. Como relata G1, as prioridades da gestão eram "incluir a proteção da propriedade intelectual (...) nos instrumentos dos contratos de P&D da UFSC com empresas públicas e privadas" e, também "nos resultados da

P&D realizados na UFSC". Essa formulação revela que a constituição do SINOVA esteve vinculada, em primeiro lugar, à construção de mecanismos institucionais capazes de resguardar os resultados da pesquisa e dar segurança jurídica às interações com o ambiente produtivo.

Ao mesmo tempo, a fala de G1 explicita que esse processo ocorreu em um contexto de fragilidade institucional, marcado por limitações culturais e operacionais. Segundo o gestor, o grande desafio era "proteger a propriedade intelectual no ambiente universitário onde não havia uma cultura de proteção do conhecimento resultante da pesquisa com poucos recursos para isto". Dessa forma, verifica-se que sua consolidação não se deu em um ambiente previamente orientado à inovação, mas em meio a resistências e escassez de recursos. Ainda assim, havia uma base importante de legitimidade técnica, fundamentada na "reputação e a qualidade dos pesquisadores e seus laboratórios" (G1), elemento que auxiliou no desenvolvimento posterior do Departamento.

A institucionalização dessa agenda na UFSC ganhou densidade normativa com a Resolução nº 14/CUn/2002, que pode ser interpretada como marco relevante na formalização das diretrizes relacionadas à proteção do conhecimento e à regulação das interações entre universidade e ambiente externo. A menção de G1 a essa resolução como um dos fatores institucionais que favoreceram a consolidação das conexões internas e externas da Unidade sugere que, antes mesmo da promulgação da Lei de Inovação, a UFSC já vinha estruturando mecanismos próprios de ordenamento da propriedade intelectual e de organização das relações com parceiros públicos e privados. Tal movimento reforça o caráter pioneiro da Universidade na constituição de um arranjo institucional voltado à inovação, indicando que o SINOVA (ainda em configurações anteriores) não apenas reagiu a estímulos exógenos, mas participou ativamente da construção de bases normativas que permitiram dar maior previsibilidade e segurança às suas práticas institucionais.

Nesse sentido, a trajetória da Unidade evidencia que a consolidação da inovação universitária na UFSC não decorreu exclusivamente da legislação federal posterior, mas também de um processo interno de antecipação regulatória e de amadurecimento institucional. Essa interpretação é reforçada pela fala de G1 de que "participamos ativamente das discussões em torno do projeto da Lei de Inovação e depois da instituição do FORTEC (Associação Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia*)*. O depoimento evidencia que a atuação da UFSC, por meio de sua estrutura de inovação, não se limitou à adaptação posterior ao marco legal federal, mas envolveu participação ativa na própria constituição do ambiente institucional mais amplo e que viria a reger a inovação no país.

Desse modo, a promulgação da Lei de Inovação, em 2004, pode ser lida menos como ponto inaugural e mais como momento de reforço e ampliação de um processo institucional que, no caso da UFSC, já se encontrava em curso. A participação nas discussões do projeto de lei e, posteriormente, na instituição do FORTEC sugere que o SINOVA se constituiu em estreita articulação com redes nacionais de formulação e difusão de práticas de gestão da inovação.

Falar sobre o assunto exige referir às atividades do SINOVA. Contudo, deve-se primeiramente aludir ao histórico mais geral da inovação na UFSC, instituição que desde os anos de 1980 registra a expansão e o fortalecimento da pós-graduação, com forte impulso à pesquisa (Pimentel, 2023; Teixeira; Duarte, 2024). O mesmo vale para o surgimento naquela década, em iniciativa no Centro Tecnológico da UFSC, do Centro Regional de Tecnologia em Informática (CERTI), depois tornado Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (Fundação CERTI). O contexto incluiu a criação da Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE), em ação conjunta da qual participaram a Fundação CERTI e a Incubadora Empresarial Tecnológica (IET), mais tarde, Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas (CELTA).

No início da década de 1990, surgiu o Parque Tecnológico Alfa, fruto de ações privadas e públicas que implicaram a Fundação CERTI, e, em 1998, a ACATE fundou a incubadora Micro Distrito Industrial Tecnológico (MIDITEC). Neste século destaca-se a criação, por medida governamental, do *Sapiens* Parque no norte da Ilha de Santa Catarina, conectado à área central de Florianópolis por rodovia (SC-401) contendo centros de inovação, um aspecto que deu sentido à expressão "Corredor de Negócios Estratégico" da "Rede de Inovação" local (Inédita..., 2020).

O SINOVA representa um desaguadouro de ações protagonizadas na UFSC ao longo do tempo sobre inovação e empreendedorismo. O arcabouço que abriga e, também representa promoção de tais iniciativas, diz respeito, talvez sobretudo, ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Universidade, em que inovação e empreendedorismo emergem como temas transversais, incidindo em ensino, pesquisa, extensão e gestão. Tem sido assim desde o primeiro PDI (2004-2009), conforme o site da UFSC (Universidade..., 2026a), uma condição que só fez se intensificar como se intui ao consultar o PDI 2025-2029 (Universidade..., 2026b).

A continuidade desse processo torna-se mais evidente na fala de G2, ao explicitar que sua gestão se apoiou em bases previamente construídas, mas passou a atribuir novo sentido institucional ao Departamento. Segundo a gestora, o diretor anterior "praticamente construiu o Departamento", criando o arcabouço

jurídico necessário à sua existência, embora ainda como uma estrutura pequena, fortemente orientada à regularização da propriedade intelectual e com alcance limitado em termos de inovação. Ao afirmar que, "como um jurista, ele criou o arcabouço da propriedade intelectual, que é importante no processo de inovação" G2 ressalta uma diferença de enfoque entre as gestões. Se, em G1, predominava a necessidade de estruturar os fundamentos normativos, contratuais e protetivos da relação universidade-empresa-governo, em G2 emerge um olhar mais diretamente associado à pesquisa como fonte geradora de inovação. Porém, G2 reconhece: "eu só pude avançar porque tinha esse arcabouço", referindo-se ao conjunto de instrumentos construídos na gestão anterior (modelos de contrato, mecanismos de transferência de tecnologia, regras de sigilo e cláusulas de confidencialidade), que passaram a oferecer sustentação jurídico-institucional para a ampliação posterior da agenda de inovação.

Nessa perspectiva, a mudança de gestão não significou ruptura com a fase anterior, mas reorientação de um legado já existente. A entrevistada associa sua gestão à ampliação do escopo da Unidade, à criação da Agência de Inovação e à tentativa de projetar a inovação para além do universo mais restrito das engenharias. Como sintetiza G2, houve a passagem de uma concepção em que inovação e propriedade intelectual pareciam ser "uma coisa de engenheiro" para uma visão orientada à Universidade inteira, envolvendo a saúde, educação e inovação social.

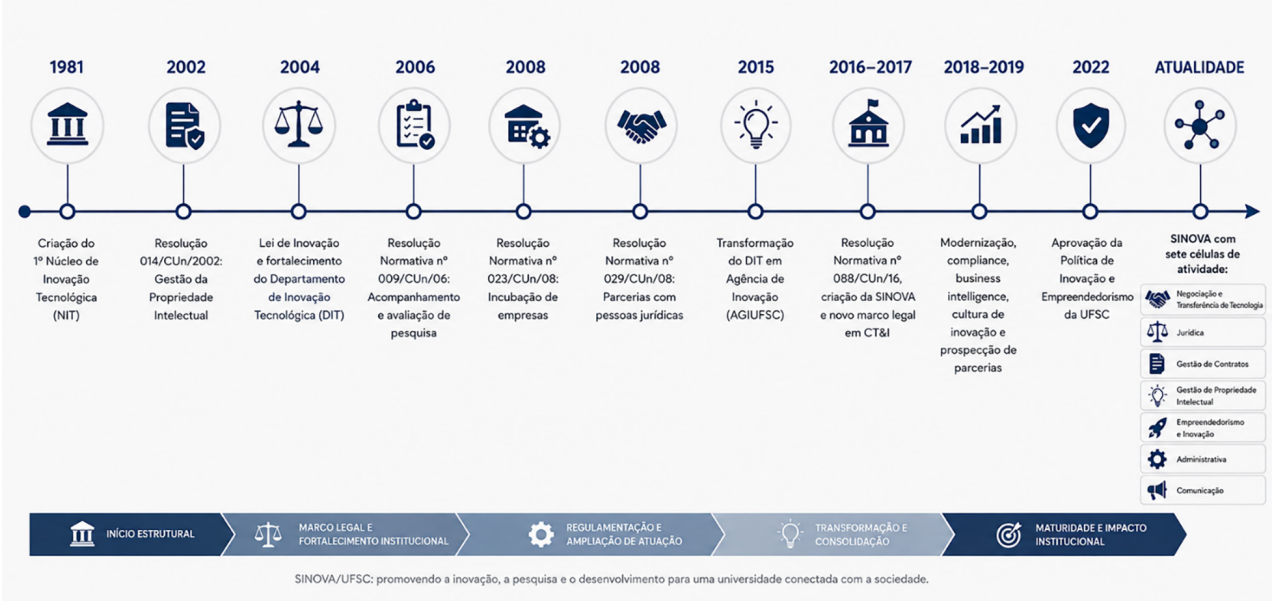
Esse movimento de ampliação da agenda de inovação, contudo, não ocorreu de forma linear. Segundo G3, o modelo de gestão da Universidade foi se transformando ao longo do tempo, e um dos problemas centrais passou a ser justamente a ausência de estratégia institucional, combinada com forte interferência política e ideológica sobre a área de inovação. Em sua interpretação, esse contexto comprometeu a articulação da UFSC com o ecossistema e interrompeu uma trajetória histórica de interação até então relativamente consolidada.

De acordo com G3, esse fechamento institucional se materializou na adoção de medidas normativas que desestimulavam ou mesmo impediam a comunicação direta de docentes com empresas e instituições externas, centralizando essas conexões no gabinete da Reitoria. Essa centralização, segundo o entrevistado, não teve apenas efeito administrativo, mas expressou uma orientação institucional avessa à relação universidade-empresa, reduzindo drasticamente a capacidade de interlocução da UFSC com o ecossistema de inovação. Em termos analíticos, a fala sugere uma ruptura relevante em relação ao período anterior, na medida em que trajetórias consolidadas de cooperação passaram a ser interrompidas, com impactos sobre projetos de pesquisa, articulações externas e

capacidade de resposta da Universidade em áreas tecnológicas nas quais já havia acumulado competências significativas. Assim, a fase que antecede sua gestão aparece como momento de ruptura e desorganização, cujo efeito combinado foi dificultar a continuidade do desenvolvimento institucional da área.

É nesse cenário que, segundo G3, ocorre nova mudança de orientação na Reitoria, marcada pela sinalização de que a Universidade voltaria a se abrir às interações externas. O gestor interpreta esse momento como uma espécie de "renascimento institucional", associado à retomada da ideia de *open innovation* e à reconstrução da legitimidade das relações entre universidade, setor produtivo e demais organizações do ambiente de inovação. Nesse contexto, a criação de uma Secretaria de Inovação, separada da estrutura da Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESQ), é apresentada por G3 como decisão que possuía tanto dimensão política quanto significado estratégico. Para além de rearranjos internos, essa separação operava como sinalização institucional de que a inovação passaria a ocupar posição mais central na agenda universitária e de que a UFSC buscaria reconstituir sua presença no ecossistema.

Figura 3 – Trajetória do Departamento de Inovação – SINOVA – UFSC 1981 – 2022



Fonte: Elaboração própria, 2026.

É nesse ponto que G3 associa sua gestão ao contexto inaugurado pelo Marco Legal de Inovação (2016/2018). Em sua avaliação, a nova legislação passou a orientar os NITs para atuação mais voltada a negócios, desafiando a universidade a abandonar padrões organizacionais pouco estratégicos e a reposicionar o SINOVA em um ambiente mais exigente em termos de articulação, gestão e capacidade de resposta. O gestor ressalta que a Universidade carecia de uma cultura consolidada de planejamento e gestão e que sua experiência prévia de mercado foi importante para situar o SINOVA dentro do novo contexto. Assim, o Marco Legal não aparece como solução automática, mas como elemento que intensificou a necessidade de reorganização institucional, exigindo capacidades gerenciais, visão estratégica e reconstrução de vínculos internos e externos.

Se, em etapas anteriores, o Departamento havia construído o arcabouço jurídico da propriedade intelectual e, depois, ampliado o escopo da agenda de inovação, a gestão final entrevistada aparece marcada pelo esforço de reposicionar institucionalmente a área, reinscrevendo o Sinova em uma lógica de abertura, coordenação e reinserção no ecossistema de inovação. Em resumo, a trajetória institucional da inovação e do empreendedorismo nessa Universidade é sistematizada em Teixeira e Duarte (2024):

- A criação, em 1981, do 1º Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), antecipando o que seria mais tarde determinado pela Lei de Inovação – Lei nº 10.973/2004 (Brasil, 2004) –, segundo a qual esses núcleos dariam amparo (legal, financeiro, técnico e comercial) às atividades de pesquisadores e empresas quanto à transferência de tecnologia, em sintonia com a gestão e promoção em ciência, tecnologia e inovação (CT&I);
- O início da vigência da Resolução 014/CUn/2002, estabelecendo as primeiras normas internas da Universidade para a gestão da propriedade intelectual, um documento que, também é anterior à Lei da Inovação – tendo assim caráter pioneiro –, baliza as decisões e iniciativas – até a atualidade (Universidade..., 2002);
- Em 2004, a Lei de Inovação representou impulso ao anteriormente criado Departamento de Inovação Tecnológica (DIT) da UFSC, que depois incorporou a inovação social;
- Em 2006 e 2008, regramentos importantes foram adotados: Resolução Normativa nº 009/CUn/06, sobre acompanhamento e avaliação de atividades de pesquisa (Universidade..., 2006); Resolução Normativa nº 023/CUn/08, criando e regulando o programa de incubação de empresas (Universidade..., 2008a); Resolução Normativa nº 029/CUn/08, sobre

aprovação e acompanhamento de projetos em parcerias com pessoas jurídicas (Universidade..., 2008b);

- Em 2015, o DIT foi transformado em Agência de Inovação (AGIUFSC), atributo que representou maior autonomia orçamentária e vinculação direta à Reitoria;
- Entre 2016 introduziu-se a Resolução Normativa nº 088/CUn/16, regulando as ações de extensão; – no ano seguinte, foi criada a Secretaria de Inovação (SINOVA), em consonância com o novo marco legal em CT&I – Lei 13.243/16 (Brasil, 2016); contudo, no site do SINOVA, esse órgão é designado Departamento de Inovação, razão pela qual fala-se aqui em "o SINOVA" (SINOVA Inovação UFAC, 2026).
- O biênio 2018-2019 assistiu a medidas para modernizar as atividades do SINOVA e dar-lhes maior transparência, pela adoção de Programa de *Compliance* e de ferramentas de *Business Intelligence*, e ainda para promover a disseminação da cultura de inovação e a prospecção de parcerias mediante projetos institucionais (indicados adiante);
- Em meados de 2022 foi aprovada, após abertura para captar contribuições da sociedade, a Política de Inovação e Empreendedorismo da UFSC, com votos positivos majoritários no Conselho Universitário (Corrêa, 2022);
- Atualmente, o SINOVA registra múltiplos projetos e suas atividades recebem manifestações de reconhecimento institucional no âmbito da própria UFSC e externamente; assinale-se que a estrutura atual exibe sete células de atividades, conforme Moura e Mathias (2024): Negociação e transferência de tecnologia; Jurídica; Gestão de contratos; Gestão de propriedade intelectual; Empreendedorismo e inovação; Administrativa; Comunicação.

As parcerias do SINOVA são variadas. Consulta às "parcerias estratégicas" no título "Rede SINOVA", no site da instituição, detectou a seguinte relação (SINOVA, 2026):

- INPI (Instituto Nacional da Propriedade Intelectual)
- OAB/SC (Ordem dos Advogados do Brasil – Santa Catarina), pela sua Comissão de Direito da Inovação, Propriedade Intelectual e Combate à Pirataria
- Sapienza (*Mentor Match* Ltda.), uma empresa da área de gestão do conhecimento, da inovação e do empreendedorismo

- Emerge, consultoria de inovação
- Sebrae-SC (Serviço de Apoio à Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina)
- FEJESC (Federação das Empresas Juniores do Estado de Santa Catarina), que desde 1994 ampara empresas júniores em solo catarinense, promovendo o empreendedorismo
- ACATE (Associação Catarinense de Tecnologia), que apoia empresas de diferentes portes e traços, incluindo *startups*
- Estúdio NES, com atuação em projetos para desenvolvimento social envolvendo histórias em quadrinhos para diferentes tipos de clientes
- *Mosaic AI Agency*, com soluções em Inteligência Artificial para diferentes negócios

a) Infraestrutura

A partir dos relatos também é possível compreender que a caracterização do SINOVA não pode ser dissociada de sua materialidade organizacional. A infraestrutura aparece como dimensão do estágio de institucionalização da Unidade. No relato de G1, a estrutura inicial da Unidade era modesta, tanto do ponto de vista físico quanto organizacional. O gestor informa que o Departamento funcionava, em um primeiro momento, em "uma sala no espaço da Pró-Reitoria, edifício da Reitoria", passando posteriormente a ocupar "um espaço próprio no prédio da biblioteca", o que revela alguma ampliação material, ainda que limitada. Essa precariedade também se refletia na composição da equipe, descrita como "muito enxuta, um e dois servidores do quadro de pessoal da UFSC", sendo parcialmente compensada pelo apoio *ad hoc* de seus orientandos. Segundo o entrevistado, não houve investimento significativo no Departamento durante sua gestão e as melhorias mais concretas ocorreram de forma pontual, sobretudo a partir dos recursos oriundos de 1/3 dos *royalties* da exploração de uma única patente, resultante da parceria com a empresa Natura, o que permitiu alguma qualificação do ambiente físico e a aquisição de equipamentos. Ainda assim, a infraestrutura permanecia limitada, indicando que, naquele momento, a consolidação da área de inovação dependia mais de esforços individuais e de arranjos contingentes do que de uma política institucional robusta de fortalecimento da estrutura.

Se, na gestão de G1, a infraestrutura da Unidade era marcada por forte limitação material, equipe reduzida e escasso investimento institucional direto, na gestão de G2 observa-se um momento de inflexão associado à ampliação

do financiamento à inovação e à maior capacidade de captação de projetos. A entrevistada situa esse período como uma espécie de "*época áurea da inovação*", marcada pela existência de mais recursos públicos para projetos inovadores, o que permitiu ao Departamento expandir sua base de funcionamento. Segundo G2, seu perfil de pesquisadora favoreceu a inserção em projetos de inovação e em iniciativas vinculadas ao financiamento de ações inovadoras, inclusive em áreas como inovação e administração pública.

Como resultado, houve ampliação da equipe por meio de bolsas de inovação, o que permitiu incorporar mais pessoas ao trabalho do Departamento e aumentar sua capacidade de resposta. A gestora destaca que, além dos servidores existentes, passou a contar com quatro advogados, condição que viabilizava a condução simultânea de negociações com diferentes empresas e parceiros externos. Esse movimento de expansão também teve repercussões diretas sobre a infraestrutura física, o espaço então disponível tornou-se insuficiente e passou-se a demandar uma estrutura mais ampla, culminando na conquista de um espaço maior na Reitoria Nova. A fala de G2 indica que a infraestrutura do Departamento deixou de ser apenas expressão de sua precariedade inicial e passou a refletir, ainda que de modo contingente, um momento de maior densidade organizacional, fortemente dependente da capacidade de mobilizar financiamento externo e de converter projetos em condições materiais de funcionamento.

É justamente essa fragilidade que ajuda a explicar a ruptura descrita por G3. Ao assumir a Secretaria de Inovação, o gestor afirma ter encontrado uma estrutura sem condições mínimas de funcionamento e com uma equipe pouco estável, razão pela qual precisou "começar do zero". Parte importante do trabalho anterior dependia de bolsistas de projetos, e não de servidores efetivos da UFSC, o que tornava o vínculo mais instável e fazia com que, com a saída dessas pessoas, também se perdessem conhecimento tácito e memória prática da Unidade. Por isso, a percepção de recomeço não se refere apenas à precariedade física, mas à ausência de uma base institucional de pessoal capaz de assegurar continuidade administrativa. Diante desse cenário, G3 afirma que a prioridade inicial foi "estruturar a infraestrutura: criar condições básicas, trazer pessoas competentes e organizar a base". O primeiro passo foi reorganizar a gestão da propriedade intelectual, então desordenada, com resolução de contratos, padronização de pareceres e organização dos processos. Para isso, foi implantado um sistema de *tickets*, de modo que toda demanda passasse a ser formalmente registrada. Também foram renovados contratos e adquirido um *software* de gestão de PI, já que antes "tudo era feito em Excel, o que gerava muitos problemas". Assim, a reconstrução começou pela base operacional da Unidade.

Em seguida, a gestão buscou criar amparo legal e administrativo para o trabalho da secretaria. A equipe passou a estruturar normativas, modelos de contrato e formas mais eficientes de interação com a Procuradoria. G3 destaca que, sem parecer jurídico, "nada avançava". Como a Universidade não dispunha de cargos compatíveis com as demandas da nova Lei de Inovação, a solução foi recorrer a bolsas e projetos institucionais para incorporar economistas, profissionais do direito, *designers* e outros especialistas. O próprio gestor observa que "a política de inovação e a estrutura dos NITs *não são compatíveis com o plano de cargos e salários das universidades* federais", o que exigiu soluções institucionais alternativas. Um ponto decisivo foi a implantação do *compliance*, apresentada pelo gestor como uma inovação institucional relevante. Segundo ele, o SINOVA foi o primeiro NIT do Brasil a estruturar essa iniciativa, em resposta a um ambiente de insegurança e percepção de irregularidades. Na prática, isso alterou a cultura de trabalho: os atendimentos deixaram de ser informais, as reuniões passaram a ser registradas e toda interação passou a exigir rastreabilidade. Nas palavras do gestor: "não existia mais atendimento informal. Se alguém quisesse discutir algo, precisava abrir um chamado formal. A reunião ocorria em ambiente institucional, com registro e assinatura".

Nesse processo, ganhou centralidade também a produção de informação qualificada. O SINOVA criou o Observatório de Dados da UFSC, em parceria com a Secretaria de Planejamento (SEPLAN), para recuperar a confiança do ecossistema externo e dar transparência às informações da Universidade. O projeto permitiu integrar mais de 40 sistemas e construir mais de 300 painéis em BI. A lógica dessa iniciativa aparece sintetizada na fala do gestor: "o desafio não era apenas ter recursos, mas saber utilizá-los corretamente". Nesse contexto, a questão não era só orçamento, mas capacidade de transformá-lo em estrutura institucional.

Essa reorganização é relacionada por G3 à maturidade digital do Departamento. A pandemia de Covid-19 mostrou isso com clareza, pois o SINOVA conseguiu migrar imediatamente para o trabalho remoto sem interromper os serviços. Isso ocorreu porque já havia sistemas digitais de gestão, registro e acompanhamento das demandas. A partir dessa base, avançou para ações de empreendedorismo e *startups*, com programas de formação em inovação, desenvolvimento de modelos de negócio para patentes e o Projeto *Academy*, em parceria com o Sebrae. Surgiram, também, iniciativas de inovação social. Ao mesmo tempo, G3 observa que ainda não havia maturidade institucional para criar incubadoras, o que reforça a ideia de que a evolução da Unidade exigiu um processo prévio de consolidação organizacional.

Atualmente, no que tange a programas e às ações relacionadas, as informações disponíveis dizem respeito ao Relatório de Gestão do SINOVA. Publicando anualmente, esse documento lista os programas, seus eixos de atuação e as respectivas ações. O Relatório de Gestão mais recente é o de 2024, e o programa informado é somente um: Programa de Inovação e Empreendedorismo. Sua composição tem cinco eixos, conformando leque diversificado de atuação: 1. Infraestrutura física; 2. Infraestrutura digital; 3. Mobilização e conexão interna; 4. Habitats de inovação; 5. Conexão externa. Com atuação assim configurada, o SINOVA informa que o referido programa, sintetizado na expressão INOVA UFSC, pretende "(...) promover uma cultura de inovação e empreendedorismo na Universidade e na comunidade. Sua criação é uma resposta à necessidade de colocar em prática a Política de Inovação e Empreendedorismo da UFSC (...)" (SINOVA Inovação UFSC, 2024, p. 16).

As ações de 2024 em cada eixo apontam as atuais atividades do SINOVA, conforme o Quadro 2. A ordem apresentada e a designação dos eixos constam do Relatório de Gestão.

Quadro 2 – Ações do Programa de Inovação e Empreendedorismo do SINOVA – 2024

Eixos	Ações informadas
Infraestrutura física	Chamadas de conhecimento e aproximação; Projetos desenvolvidos em parcerias internas; Parceria com Programa Empreendedorismo, Desenvolvimento e Inovação (ELO)
Mobilização e conexão interna	Nuppi; *Academy* UFSC; *Line* Social; PROEX Social; Rede Curie; Rede de mentores; Rede de docentes em empreendedorismo; Rede Biotech; Palestras solicitadas para o SINOVA; Eventos internos; Exposições; Formação sobre inovação; Capacitação docente; Prêmio INOVA UFSC
Ambiente de inovação	*Startup Mentoring; Mentoring Inventa;* Programa de apoio às equipes de competição – Acelera Equipes de Competição; Programa de jogos analógicos – Usina de Jogos; Doutor/mestre profissional inovador – Pré-Incubadora Cinese; Cocreation Lab; VIA Júnior
Conexão interna	Programa de Parcerias e Conexões UFSC; Inovação aberta em disciplinas; Rotas de inovação no ecossistema; UFSC portas abertas; Eventos em conexão; Programa MAI DAI; Programa de Apoio à Comercialização de Propriedade Intelectual; Programa Match Multi
Infraestrutura digital	Calendário SINOVA; Revisto SINOVA; Divulgo SINOVA; Prêmios recebidos; Minuto SINOVA; *E-books*; Painéis SINOVA

Fonte: SINOVA (2024).

Para viabilizar as competências previstas na Política de Inovação e Empreendedorismo, aprovada em 2022, o SINOVA estrutura-se em células especializadas – administrativa, empreendedorismo, propriedade intelectual, contratos, negociação e transferência de tecnologia, jurídica e comunicação – responsáveis

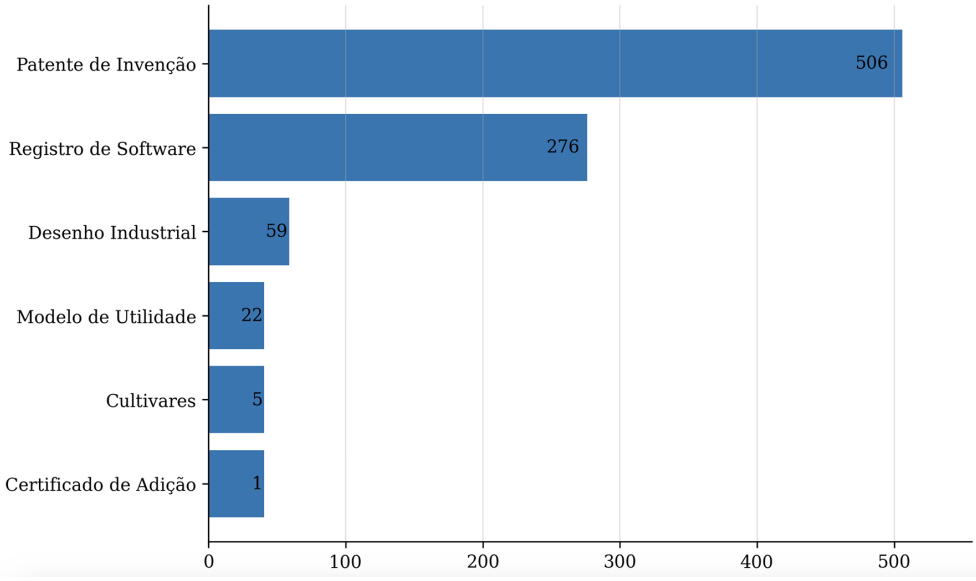
pela condução dos processos da Universidade vinculados ao empreendedorismo, propriedade intelectual e inovação (SINOVA, 2026).

b) Gestão dos ativos

No tocante aos ativos de propriedade intelectual, a UFSC possui, em 2026, 869 ativos de Propriedade Intelectual **(PI)** registrados junto ao INPI, sendo que o primeiro registro data de 1983. Conforme ilustrado no Gráfico 1, observa-se a predominância de Patentes de invenção (58%) e dos registros de *software* (32%). Outros tipos de proteção, como Desenho Industrial, Modelo de Utilidade, Cultivares e Certificados de Adição, embora em menor número, indicam a diversidade das criações e inovações protegidas pela instituição.

Dos 869 ativos registrados, 535 são de titularidade exclusiva da Universidade, ilustrando a capacidade de criação na instituição. Os ativos em cotitularidade da UFSC representam 38,43% do total, dos quais 116 com a empresa NIDEC/Whirlpool/Embraco, seguidos de 24 com a Petrobras, empresas com maior quantidade de ativos em parceria. Essas empresas interagem com a Universidade para realização de pesquisa há mais de 30 anos, ilustrando a parceria bem-sucedida e a geração de tecnologias por meio do conhecimento construído e a experiência adquirida conjuntamente ao longo desse período.

Gráfico 1 – Propriedades intelectuais – SINOVA, UFSC, 2026



Fonte: UFSC, 2026c.

A trajetória histórica dos depósitos, especialmente a partir de 2006, observada no Gráfico 2, evidencia um movimento de crescimento associado tanto à ampliação da capacidade científica da UFSC quanto ao efeito de marcos normativos, como a Lei de Inovação e o Marco Legal da Inovação. A análise da evolução dos depósitos de ativos de PI pela UFSC demonstra crescimento progressivo na formalização de criações, que se intensifica a partir do período de 2006-2020 (160 ativos), 2011-2015 (211 ativos) e 2016-2020 (201 ativos).

O período mais recente e que envolve apenas um quadriênio, 2021-2024, registra o maior volume de depósitos, com 257 ativos. Em comparação com anos anteriores, percebe-se o aumento das atividades de proteção de PI na instituição, podendo estar relacionado à consolidação institucional, impulsionado pela Resolução Normativa nº 014/CUn/2002 UFSC, que dispõe sobre a propriedade e a gestão de direitos relativos à propriedade intelectual no âmbito da Universidade; a Lei de Inovação (10.973/2004); o Novo Marco Legal da Inovação (Lei no. 13.243/2016); e a Resolução normativa nº 164/2022/CUn, de 29 de abril de 2022, que dispõe sobre a Política de Inovação e Empreendedorismo da UFSC.

Gráfico 2 – Trajetória histórica de evolução das propriedades intelectuais – SINOVA, UFSC – 2008-2024

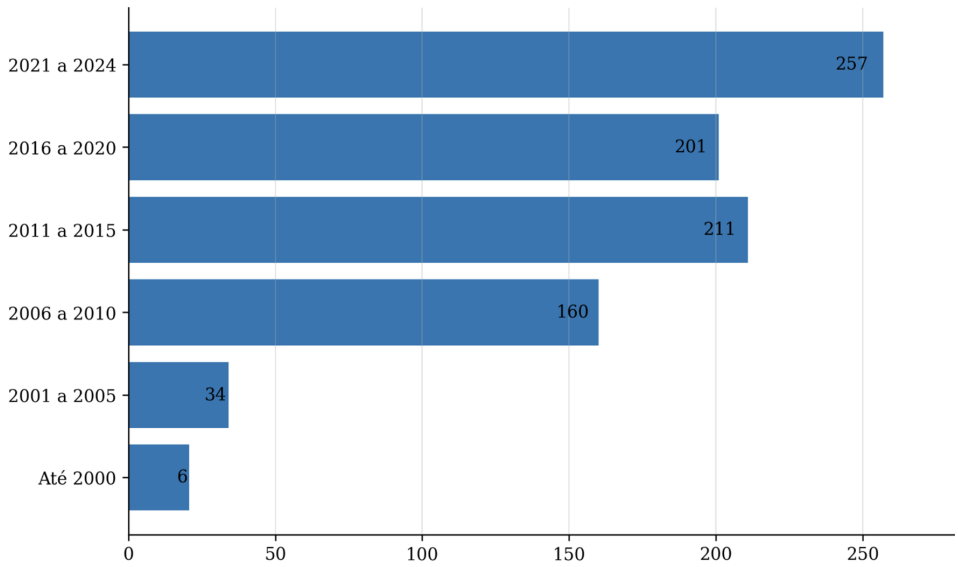


Gráfico 2. Trajetória histórica de evolução das Propriedades Intelectuais da UFSC
Fonte: Observatório de Inteligência da UFSC, 2026.

Fonte: UFSC, 2026c.

As entrevistas auxiliam na interpretação desse movimento. Na entrevista de G1, a gestão dos ativos aparece vinculada a uma etapa de fundação do arcabouço institucional da inovação, marcada pelo esforço de inserir a proteção da propriedade intelectual nas rotinas de pesquisa e nos contratos de P&D. Ao mesmo tempo, o gestor ressalta que esse trabalho se dava em um ambiente em que "não havia uma cultura de proteção do conhecimento resultante da pesquisa", com poucos recursos humanos e materiais para sustentá-lo. Isso sugere que o crescimento posterior dos ativos não deve ser lido apenas como efeito da produção científica da Universidade, mas também como resultado de um processo de institucionalização da própria ideia de que o conhecimento produzido poderia (e deveria) ser apropriado, protegido e negociado. A fala de G2 é elucidativa ao afirmar: "Eu só pude avançar porque tinha esse arcabouço", reconhecendo que a expansão posterior da agenda de inovação se apoiou em bases jurídicas e normativas construídas anteriormente.

Ao mesmo tempo, os dados sobre ativos mostram que o SINOVA não opera apenas como repositório de propriedade intelectual, mas como interface de organização de um portfólio tecnológico institucional. É nesse ponto que a leitura de G3 contribui ao deslocar o foco da simples proteção do ativo para sua inserção em uma lógica mais ampla de inovação aberta, articulação com pesquisa e desenvolvimento e indução de usos institucionais e econômicos do conhecimento. Assim, a gestão dos ativos passa a ser entendida menos como finalidade em si mesma e mais como parte de uma engrenagem institucional voltada à valorização e circulação do conhecimento.

c) Instrumentos jurídicos: pareceres técnicos, declaração de sigilo e análise de NDA

Entre os instrumentos jurídicos contemplados neste item, pareceres, declaração de sigilo e análise do *non disclousure agrément* (NDA), destacam-se os pareceres, por meio dos quais o SINOVA os emite no que se refere a minutas de contratos, contratos fundacionais, convênios, acordos e termos de cooperação, especialmente no que diz respeito a cláusulas de direitos de propriedade intelectual e de confidencialidade e da não divulgação referente à formalização desses instrumentos jurídicos de parceria com a UFSC.

Conforme ilustrado no Gráfico 3, a evolução do número de pareceres emitidos pelo SINOVA entre 2017 e 2025 evidencia mudanças e fatores de interferência tanto institucionais quanto contextuais. A série histórica foi construída a partir de dados do relatório de gestão do SINOVA 2019 para 2017 e 2018 e, para o período de 2019 a 2025, com base em dados do Observatório de Inteligência da UFSC.

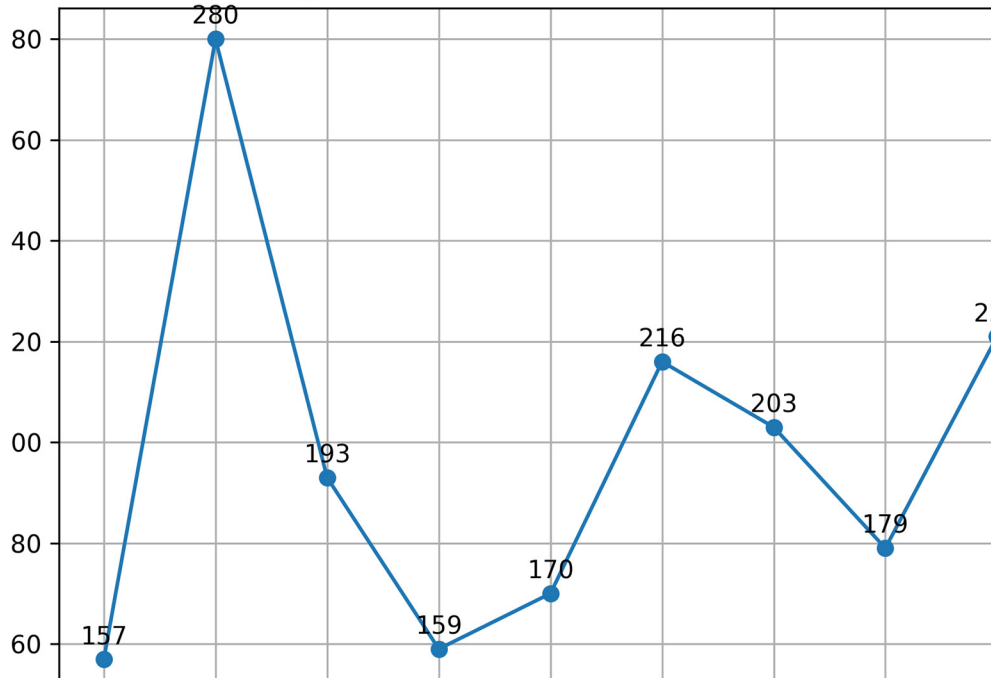
Observa-se o crescimento expressivo do quantitativo desses pareceres entre 2017 e 2018, quando ele passou de 157 para 280, representando aumento de aproximadamente 78%. Esse resultado sugere um momento de expansão e um processo de construção da consolidação das atividades do SINOVA, possivelmente associado à ampliação da demanda por formalização de instrumentos jurídicos e institucionais relacionados à inovação e à transferência de tecnologia. Nesse período, em âmbito nacional, ocorreram movimentos institucionais que podem ter relação com o resultado alcançado pela Universidade. A Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004) foi atualizada pela Lei nº 13.243/2016 (Marco Legal de CTI), que incentiva a pesquisa e parcerias entre ICTs e empresas privadas. Na sequência, o Decreto nº 9.283/2018 regulamentou essa legislação. O ano de 2018 foi mais expressivo em realização de pareceres pelo Departamento, decorrente de parcerias firmadas.

A partir de 2019, verifica-se redução na realização de pareceres, atingindo 159 em 2020, que pode tanto estar relacionada com um processo de ajuste após o pico verificado em 2018, como ser resultado do impacto decorrente da pandemia Covid-19, que afetou a dinâmica de parcerias e projetos institucionais. Em 2021, há uma recuperação, indicando início de retomada das atividades e maior ativação das interações entre universidade, empresas e demais organizações, a qual não se manteve linear, embora tenha apresentado crescimento nos anos de 2022 e 2025.

Ainda de acordo com os dados do Observatório, o montante envolvido nesses acordos e contratos, dos quais o SINOVA emitiu parecer, totalizaram no período de 2019 a 2025 aproximadamente R$ 1 bilhão, dos quais cerca de 64,8% aportados nos últimos três anos. Embora seja registrada a presença dos diferentes centros da Universidade nesses contratos e acordos, os centros com maior volume de instrumentos jurídicos analisados pelo SINOVA foram: Centro Tecnológico (CTC), Centro de Ciências da Saúde (CCS) e Centro de Ciências Agrárias (CCA).

No que concerne às análises do NDA e declaração de sigilo, verificou-se conforme dados do Observatório que, no período de 2019 a 2025, obteve-se uma média anual aproximada de 21 análises de NDA e 17 de declarações em sigilo, com destaque para os anos de 2019, 2020 e 2021, momento em que foram realizadas 57% análises de NDA em relação a todo período (149) e 61,47% das declarações de sigilo em relação ao período (122). Estes foram anos subsequentes à promulgação Decreto nº 9.283/2018, que regulamentou o Marco Legal do CTI, o que pode ter estimulado o aumento na formalização destes instrumentos.

Gráfico 3 – Evolução dos pareceres do SINOVA, UFSC – 2017-2025



Fonte: UFSC, 2026c e SINOVA (2019).

Esses dados dialogam com os depoimentos dos gestores. Para G1, uma das maiores dificuldades era justamente proteger a propriedade intelectual em um ambiente universitário pouco habituado a esse tipo de mediação e que, muitas vezes, "percebia a Unidade como obstáculo burocrático". Essa percepção aparece quando o gestor observa que muitos pesquisadores viam o Departamento de Inovação como barreira à tramitação dos projetos, porque a lógica dominante estava mais orientada ao financiamento da pesquisa do que à exploração econômica dos resultados.

Na gestão de G2, esse mesmo problema reaparece sob outra forma: a necessidade de formalizar relações antes marcadas pela informalidade e construir modelos de contrato, cláusulas de sigilo e instrumentos de transferência tecnológica capazes de sustentar a inovação em bases institucionais mais robustas. Sua formulação é precisa ao afirmar que, sem o arcabouço existente, "você não pode falar em inovação numa relação público-privada se você não tiver, por exemplo, um modelo de contrato, um modelo de transferência de tecnologia".

Esse eixo ganha contornos ainda mais gerenciais com G3, com ênfase na reorganização de fluxos, definição de procedimentos, fortalecimento do *compliance*

e na busca de maior transparência e previsibilidade institucional. Desse modo, os pareceres, NDAs e demais instrumentos jurídicos não devem ser vistos apenas como produtos administrativos, mas como mecanismos que tornam governável a interação ciência, Estado e mercado. Expressam a capacidade do SINOVA de converter relações potencialmente difusas em relações institucionalmente estabilizadas.

d) Comunicação

A célula de comunicação do SINOVA responde pela articulação da comunicação interna e externa da Unidade, com a finalidade de divulgar ações, projetos e resultados relacionados à propriedade intelectual, inovação e empreendedorismo, bem como de organizar a informação pública e os indicadores de comunicação do Departamento (SINOVA, 2024). Sua constituição pode ser compreendida como parte de um processo mais amplo de amadurecimento institucional da própria Universidade, especialmente no que se refere à profissionalização da circulação de informações e à necessidade de conferir maior visibilidade às atividades de inovação. Nesse sentido, a comunicação deixou de apresentar apenas função acessória e passou a integrar a própria estratégia de visibilidade e legitimação organizacional.

Do ponto de vista histórico, as entrevistas indicam que essa dimensão comunicacional foi sendo construída gradualmente. Em G1, a comunicação ainda aparecia de forma bastante limitada, baseada em "folhetos e e-mail", sem campanhas estruturadas. A comunicação, nesse momento, era apenas um meio auxiliar de circulação de informações. Na gestão de G2, essa mudança começa a se tornar mais evidente. A entrevistada relata que havia "praticamente reuniões de todos os diretores semanalmente", o que indica um esforço de articulação interna, voltado tanto ao alinhamento das ações quanto à circulação de informações entre diferentes áreas da Universidade. Além disso, menciona a realização de feiras, eventos e cursos nos centros, ainda que reconheça que o alcance dessas ações era limitado pelo porte da Universidade, pela escassez de pessoal e pela pressão cotidiana sobre a equipe.

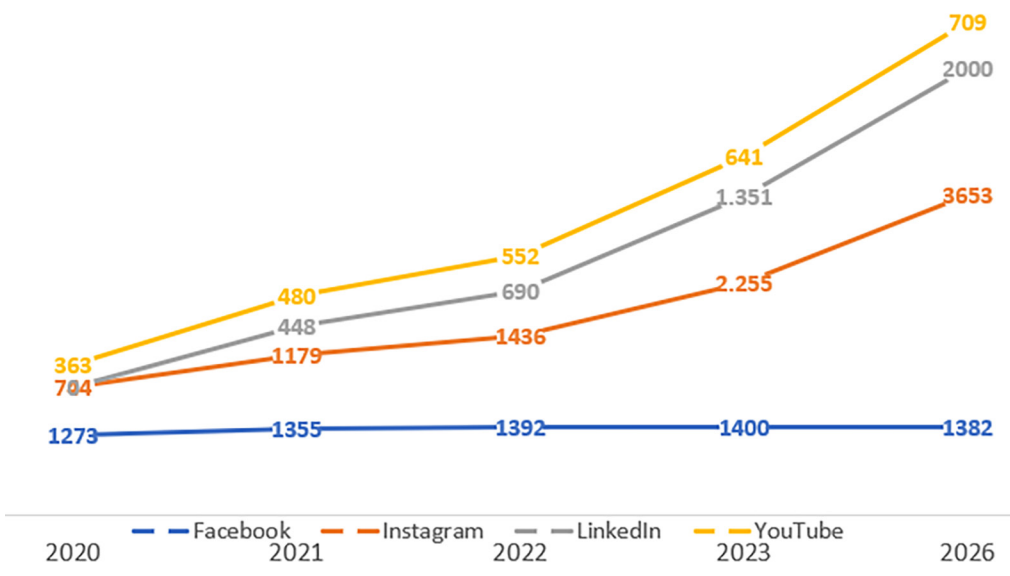
Segundo a gestora, havia esforço de divulgação, porém sem condições de sustentá-lo de forma contínua e abrangente. A comunicação passa a ser tratada de forma explicitamente estratégica em G3, vinculada à transparência, à mensuração de resultados e à recomposição da confiança institucional. O gestor destaca que foram utilizados diversos canais, como Instagram, LinkedIn e YouTube, além da realização de *lives*, e que essas ações passaram a ser acompanhadas por

indicadores e métricas. Essa perspectiva mostra que a comunicação deixou de ser entendida apenas como divulgação de notícias e passou a integrar um sistema mais amplo de monitoramento, legitimidade e posicionamento institucional.

Os dados do Relatório de Comunicação de 2023 reforçam esse processo de consolidação, apresentando que, entre as mídias sociais, o Facebook permanece com o número de seguidores estável, enquanto o YouTube apresenta crescimento progressivo, porém lento; e as duas novas redes são as que mais demonstram crescimento ao longo dos anos. No ano corrente, as mídias do Sinova apresentam 1.382 seguidores no Facebook, 3.653 no Instagram, 2.000 no LinkedIn e 709 no YouTube, números que apontam a expansão da presença digital da Unidade, conforme o Gráfico 4.

Mais importante do que o volume em si é a diversificação dos suportes e a sistematização das iniciativas, expressa em ações como o Minuto Sinova, o Divulgo SINOVA, a Revisto SINOVA, o *E-book* Sinova, o Calendário Sinova e os Painéis Sinova. Tais instrumentos evidenciam que a comunicação passou a funcionar como componente da infraestrutura simbólica da inovação, articulando difusão, memória institucional, prestação de contas e projeção externa.

Gráfico 4 – Evolução do número de seguidores das mídias, SINOVA – UFSC, 2020-2026



Fonte: SINOVA (2023); SINOVA 2026).

Nesses termos, a trajetória da comunicação no Sinova revela uma passagem de práticas mais simples e pontuais, baseadas em folhetos, e-mails e reuniões internas para uma estrutura comunicacional mais robusta, multimídia e orientada por indicadores. Essa evolução acompanha o próprio amadurecimento da Unidade e reforça o entendimento de que a comunicação não é apenas um canal de divulgação, mas um componente estratégico da governança da inovação, da visibilidade institucional e da articulação entre universidade, parceiros e sociedade.

e) Empreendedorismo

Em relação ao empreendedorismo destacam-se alguns resultados, tais como a criação em 2017 da incubadora NOVUS, um Ambiente de Desenvolvimento de Empreendimentos Inovadores, voltado ao desenvolvimento de novos negócios a partir de projetos e ideias oriundos da comunidade universitária, e a criação do *Startup Mentoring* em 2018, um programa de mentorias para ideias inovadoras que seguiu com novas edições e aprimoramentos contínuos, resultando na conquista do prêmio *Startup Awards* 2021 e possibilitando que a UFSC fosse situada entre as três universidades mais empreendedoras do Brasil.

Cabe pontuar também o mapeamento e organização de um portfólio de disciplinas de empreendedorismo, inovação, propriedade intelectual e criatividade, o lançamento do *Mentoring* Inventa junto ao INPI e a formação da rede de professores de empreendedorismo e inovação, a fim de dar origem às trilhas de disciplinas para discente (SINOVA, 2024). Nesse percurso, as entrevistas mostram que a estratégia empreendedora do Sinova não se limitou ao ambiente interno da Universidade, mas se articulou a redes externas e a ecossistemas de inovação mais amplos. A gestora G2 destaca, por exemplo, o trabalho desenvolvido para consolidar a presença da UFSC no *Sapiens Park*, bem como a convivência com a ACATE, em razão de projetos feitos em parceria, justamente porque essa instituição reunia *know-how* em *startups*. Para a entrevistada, houve forte interlocução com ministérios para a implantação dessas iniciativas, além de diversas parcerias que favoreceram a estruturação de incubadoras e o fortalecimento da agenda de empreendedorismo.

Além das iniciativas supracitadas, o SINOVA iniciou parcerias em 2020 com professores do Departamento de Administração da UFSC, por meio dos projetos *Academy* e o *Linc* Social (Laboratório de Inovação, Negócios e Cocriação), voltados, respectivamente, para fomentar o empreendedorismo e inovação tecnológica e social em Santa Catarina e atuar na inovação e empreendedorismo social. O primeiro obteve o terceiro lugar na etapa estadual do Prêmio Sebrae de Educação

Empreendedora em Santa Catarina – categoria Ensino Superior. Esse movimento foi enfatizado por G3, ao observar que, com o *Academy*, foi possível alcançar uma base discente mais ampla, para além da pós-graduação tradicionalmente vinculada ao P&D. Em suas palavras, "no caso dos estudantes, quando criamos o programa *Academy*, conseguimos alcançar uma base mais ampla. Antes, o foco era mais na pós-graduação, vinculada ao P&D. Com os programas de empreendedorismo e *startups*, passamos a atingir também a graduação".

Esses elementos mostram que o Sinova ampliou sua atuação para além da proteção de ativos e da formalização contratual, incorporando ações de estímulo à criação de negócios, à formação de talentos e à valorização de iniciativas inovadoras com potencial de escalabilidade. Assim, o empreendedorismo não aparece como agenda paralela, mas como uma das formas pelas quais o SINOVA operacionaliza sua missão de aproximar a Universidade de processos contemporâneos de inovação.

f) Contratos de transferência de tecnologia e licenciamentos

A transferência de tecnologia (TT), concebida como produto da interação entre instituições científicas e o meio produtivo, é um mecanismo essencial para promover a inovação e o desenvolvimento sustentável, sobretudo em países em desenvolvimento. A materialização desse processo ocorre tanto pelo licenciamento de tecnologias originadas em âmbito acadêmico como em iniciativas de codesenvolvimento decorrentes da interação entre organizações públicas e empresas (Azevedo, 2023).

Alinhada a essa agenda, a UFSC contribui para o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), que preconiza o fortalecimento da pesquisa científica, o avanço das capacidades tecnológicas e a promoção de ambientes institucionais favoráveis à inovação. Nos *rankings* internacionais mais recentes de impacto universitário, como o *Times Higher Education Impact Rankings* 2025, a Universidade tem mantido destaque no ODS 9, evidenciando seu desempenho em pesquisa aplicada, parcerias com a indústria, geração de patentes e captação de recursos oriundos do setor produtivo. Nesse contexto, o licenciamento de tecnologias e a formalização de parcerias estratégicas constituem instrumentos relevantes para ampliar sua contribuição socioeconômica.

No SINOVA, a célula de negociação e transferência de tecnologia é resultado de um processo evolutivo ocorrido nos últimos anos, à medida que se qualificaram

também os demais processos relacionados à gestão dos ativos de propriedade intelectual. As entrevistas ajudam a contextualizar esse movimento. Nas falas do gestor G1, a transferência de tecnologia aparece ainda como um horizonte institucional em construção, em um contexto no qual predominava no ambiente universitário uma lógica voltada principalmente ao financiamento da pesquisa, sem maior preocupação com a exploração comercial de seus resultados. Essa leitura é importante porque permite compreender por que o crescimento dos contratos e dos *royalties* não é um fenômeno imediato, mas tardio: ele depende da construção de cultura institucional, de instrumentos jurídicos, de capacidade negocial e de conexões externas mais densas.

Em adição, a entrevistada G2 associa a transferência tecnológica ao processo de formalização das parcerias e à projeção do Departamento para além da própria Universidade, destacando sua atuação em negociações complexas e em redes de cooperação mais amplas. Sua fala reforça que a Unidade foi se tornando progressivamente apta a operar em ambientes de maior densidade técnica e contratual, especialmente à medida que passou a articular relações mais estáveis com atores externos e a estruturar melhor os mecanismos de transferência.

Esse eixo é reinterpretado pelo gestor G3, a partir da noção de inovação aberta, na qual a transferência de tecnologia deixa de ser entendida apenas como cessão de um ativo e passa a integrar uma estratégia mais ampla de conexão entre competências científicas, demandas sociais, capacidades empresariais e projetos de P&D. Dessa forma, o licenciamento não se reduz à monetização da propriedade intelectual, mas se vincula à construção de relações institucionais mais complexas e continuadas.

No ano de 2019, conforme relatório de gestão, essa área avançou na criação de um grupo de estudos sobre contratos, compostos por juristas e liderado por uma servidora do setor, com o propósito de elaborar e aperfeiçoar os contratos de Propriedade Intelectual utilizados no SINOVA. O resultado desse movimento possibilitou o avanço nos processos nessa área e promoveu a celeridade na negociação com outras organizações, reduzindo, nos anos subsequentes, os prazos para a conclusão dos contratos e, consequentemente, qualificando e ampliando as parcerias com o setor produtivo. Atualmente, o SINOVA tem uma célula específica de contratos.

No ano de 2020, essa célula, nomeada à época de Gestão do Licenciamento e Exploração de Ativos de Propriedade Intelectual, possibilitou a realização de 16 contratos de PI. Em 2021, os atendimentos e negociações realizados pela área resultaram em 14 contratos de propriedade intelectual formalizados com instituições nacionais e internacionais, 17 em fase de conclusão e 20 em negociação,

evidenciado a importância da estruturação da área. Outro marco foi o lançamento do primeiro Edital de Oferta Tecnológica do setor, onde foi concedida a Licença de uso dos 25 (vinte e cinco) *softwares* de titularidade da Universidade que compõem a plataforma Sistema de Telemedicina e Telessaúde (STT) para a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH).

Em 2022, foram firmados 25 contratos de propriedade intelectual com instituições nacionais e internacionais, dos quais dois correspondem a contratos de cessão e três contratos de licenciamento. Em 2023, observa-se queda nesse quantitativo, com a assinatura de 10 contratos de PI, sendo três de licenciamento. Em 2024, verifica-se a retomada do crescimento, com a formalização de 28 contratos. Em 2025, registou-se novo decréscimo, totalizando cinco contratos assinados, conforme o Relatório de Gestão da UFSC 2025.

Essas oscilações podem ser explicadas, entre outros fatores, pelo fato de os contratos demandarem um período de negociação, que varia conforme o tipo e quantidade de organizações envolvidas. A mesma explicação pode auxiliar no entendimento da flutuação dos valores de royalties, os quais totalizaram de 2020 a 2026 R$ 399.042,62, e resultaram em mínima anual de R$ 9.497,73 e máxima de R$ 146.421,89.

O fortalecimento das atividades vinculadas à proteção da Propriedade intelectual e estruturação e expansão das atividades de transferência de tecnologia ocorridas ao longo da trajetória do SINOVA permitiu que se obtivesse no ano de 2026 o lançamento da Vitrine Tecnológica da UFSC, projeto idealizado no momento em que o NIT passou a ser chamado SINOVA, no ano de 2018, e que se consolidou no ano corrente. A Vitrine Tecnológica da UFSC, viabilizada com recursos da FAPESC e da própria UFSC, comporta um portfólio de tecnologias em constante atualização, como: patentes, programas de computador, cultivares e desenhos industriais, que estão disponíveis para serem licenciadas.

De acordo com SINOVA (2026), o intuito é oportunizar a conexão dessas soluções inovadoras oriundas da Universidade com os setores público e empresarial, a fim de intensificar possibilidades de transferência de tecnologia e fomentar o desenvolvimento regional por meio da inovação. Azevedo (2023) ressalta que inicialmente a produção tecnológica da Universidade era concentrada quase em sua totalidade no campo das engenharias, mas paulatinamente expandiu-se progressivamente para outras áreas do conhecimento, ampliando o portfólio de propriedades intelectuais e as oportunidades de licenciamento, agora disponibilizadas de forma mais ampla pela Vitrine Tecnológica. Nessa trajetória, a experiência relatada por G3 é particularmente importante, pois reposiciona a transferência de tecnologia dentro de uma lógica de inovação aberta, na qual a

interação com o ecossistema externo passa a ser compreendida como elemento estruturante da própria produção e circulação do conhecimento.

A partir dos dados apresentados, especialmente em relação à propriedade intelectual, transferência de tecnologia e atividades que fortalecem a cultura da inovação, pode-se observar que o SINOVA é um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) consolidado, de acordo com a classificação de Jorio e Crepalde (2018), os quais apresentam três estágios de maturidade dos NITs brasileiros: nascente, consolidado e otimizado. De acordo com os autores, um NIT em estágio consolidado, além de ter os processos formalizados e equipes multidisciplinares, tem sua atuação voltada para estruturar a transferência de tecnologia, mapear a produção científica e tecnológica da ICT e atuar no desenvolvimento da cultura de inovação na ICT.

O NIT consolidado, de acordo com Jorio e Crepalde (2018), situa-se num intervalo de PI de 1-1000 e TT no intervalo 10-100, mesmo cenário encontrado no SINOVA. Como pontuado pelos autores, é essencial o fortalecimento da cultura de geração e proteção de tecnologias para seguir na gestão da inovação de forma mais ampla, o que tem ocorrido nos últimos anos, impulsionado pela estruturação realizada anteriormente no setor.

Aliado aos principais resultados apresentados pelas células que constituem atualmente o SINOVA e a posicionam como NIT consolidado, os documentos institucionais da Universidade evidenciam os resultados associados aos eixos do Programa de Inovação e Empreendedorismo. À medida que esses elementos são analisados de forma integrada, considerando-se também a perspectiva dos gestores, pode-se compreender tanto o desempenho operacional como a consolidação de uma trajetória histórica de construção institucional e de mobilização dos diferentes atores envolvidos, orientada por diretrizes estratégicas, que permitiram sua estruturação e relevante atuação no Sistema de Inovação.

6. Considerações finais

O SINOVA, Departamento de Inovação, constitui um ator importante dentro da estrutura organizacional da UFSC e instância de apoio ao sistema de inovação, na medida em que executa atribuições que constitui base de sua criação como de suporte aos aspectos legais, financeiros, técnicos e de comunicação para pesquisadores universitários e empresas no processo de transferência de tecnologia. A posição de amadurecimento institucional alcançado nos dias de hoje percorre uma trajetória cujo início ocorrera antes da promulgação de lei de criação dos

DITs pelo Governo Federal. A criação da estrutura jurídica-institucional no contexto da agenda de inovação da UFSC ocorrera em 1981, ganhando maior densidade administrativa em 2002, e quando a Lei da Inovação institui o DIT, em 2004, já se tinham percorridos pouco mais de duas décadas de acúmulo de conhecimento e experiência na gestão da inovação. A antecipação regulatória e o amadurecimento institucional anterior deram melhores condições para sustentação e avanços posteriores em suas ações.

Nesse percurso, o SINOVA passa por três fases de desenvolvimento, sendo a primeira, marcada pela construção do arcabouço jurídico da propriedade intelectual em quadro de infraestrutura limitada e de escassez de recursos; a segunda, pautada pela ampliação do financiamento, maior capacidade de captação de recursos, melhoramento da infraestrutura e ampliação da equipe de técnicos e profissionais; e, a terceira, caracterizada pela melhor infraestrutura, melhorias nas condições básicas de funcionamento, reorganização da gestão de propriedade intelectual e aquisição de equipamentos e *software* modernos. Seguem-se avanços significativos, nesta última, com adoção de práticas de *compliance*, produção de informação qualificada, modelos de negócios, formação de parcerias, articulação das comunicações internas e externas e ações empreendedoras com criação de incubadora e de mentoria.

No tocante ao desempenho do SINOVA, observa-se o crescimento dos ativos de propriedade intelectual, diversidade de criações e inovações, sobretudo de registros de patente, com destaque para os ativos em cotitularidade com empresas de grande porte que interagem com a UFSC por várias décadas. Quanto aos instrumentos jurídicos, os registros mostram, em relação ao número de pareceres emitidos, movimento cíclico com elevado crescimento no período pré-pandêmico e queda posteriormente, justamente por conta da pandemia, e se encontra em momento de ajuste em relação ao momento de elevado de registro, sinalizando a retomada das interações universidade-empresa e outras organizações. Outra evidência de resultado positivo refere-se ao valor dos acordos e dos contratos que aproxima de R$ 1 bilhão com maior concentração no último triênio. Segue o aumento da formalização do instrumento *non disclousure agrément* – NDA. Essas observações demonstram o resultado da formalização de modelos de contratos, cláusulas de sigilo e instrumentos de transferências tecnológicas.

Nesse contexto, observa-se que os canais de comunicação cresceram em termos de acesso de instrumentos de divulgação ocasionando maior profissionalização da informação e maior visibilidade junto às comunidades interna e externas. Ressalta-se, ainda, o desempenho no âmbito do empreendedorismo, a criação de ambiente de desenvolvimento do empreendedorismo inovador com abertura

para projetos e ideias, mapeamento de organização de portfólio de disciplina, além de articulação com redes externa e presença no ecossistema de inovação catarinense.

Considerando as categorias de análise expressas no item metodologia, chega-se, portanto, às seguintes considerações:

i) *Dependência de trajetória*

O SINOVA é apresentado como resultado de uma sedimentação institucional de longo prazo, em que marcos normativos precoces, decisões organizacionais sucessivas e reconfigurações entre gestões condicionam as possibilidades de mudança. A trajetória não aparece como evolução linear, mas como processo cumulativo, no qual escolhas anteriores abrem, restringem ou redirecionam alternativas futuras. Isso permite interpretar a Unidade como produto histórico de institucionalização progressiva, e não como estrutura plenamente acabada.

ii) *Acumulação de capacidades institucionais e organizacionais*

O percurso descrito evidencia o adensamento gradual de competências jurídicas, técnicas, informacionais, relacionais e gerenciais, que convertem uma estrutura inicialmente enxuta em um departamento complexo. A análise dessa categoria evidencia que a consolidação do SINOVA depende da construção incremental de capacidades para proteger ativos, negociar contratos, produzir informação, articular parcerias e sustentar a governança da inovação. Além do crescimento quantitativo, tem-se a formação de arranjo especializado e diversificado.

iii) *Aprendizagem institucional*

A Unidade transforma problemas concretos, limitações organizacionais e crises de coordenação em rotinas mais estáveis, mecanismos de controle e procedimentos formalizados. A relevância dessa categoria reside em mostrar que a institucionalização da inovação ocorre por aprendizagem organizacional: improvisos são convertidos em práticas reguladas e experiências acumuladas passam a orientar fluxos, indicadores, protocolos e modos de funcionamento mais previsíveis. Assim, o SINOVA não apenas reage a demandas, mas produz conhecimento institucional sobre como gerir a inovação.

iv) *Instituições formais e informais*

O desempenho do SINOVA decorre da interação entre arcabouço normativo e cultura organizacional, incluindo resistências e mudanças na percepção sobre inovação. Verifica-se que a trajetória institucional não é determinada apenas por leis, portarias e contratos, mas pela capacidade de internalizar tais normas e produzir adesão prática às novas regras do jogo. A mudança institucional, nesse sentido, envolve tanto formalização quanto transformação das disposições e

práticas administrativas.

v) *Governança da inovação*

O SINOVA atua como instância de mediação e coordenação, articulando universidade, empresas, Estado e sociedade em torno da valorização do conhecimento. A discussão ganha densidade ao mostrar que a Unidade não deve ser lida apenas como setor administrativo, mas como arranjo de governança capaz de organizar relações, conectar atores e induzir processos de inovação. Sua função é estratégica: posicionar a UFSC nos sistemas de inovação (estadual, nacional e internacional) e ampliar a capacidade da universidade de transformar conhecimento científico em interação produtiva, social e institucionalmente relevante.

Referências

ABSTARTUPS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS. *StartupBase*. São Paulo: ABSTARTUPS, 2022. Disponível em: ‹https://startupbase.com.br/home/startups?›. Acesso em: 29 ago. 2022.

ABSTARTUPS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS. *Mapeamento do ecossistema brasileiro de startups*. 2025**.** São Paulo: ABSTARTUPS, 2025. Disponível em: ‹https://abstartups.com.br/wp-content/uploads/Mapeamento-do-Ecossistema-de-Startups-2025.pdf Acesso em: 16 fev. 2026.

AZEVEDO, P. Cases de licenciamento: da propulsão de microempresas ao fornecimento de tecnologia para aperfeiçoamento da saúde pública. *Revista SINOVA*. Inovação e empreendedorismo na Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 58-61, 01 ago. 2023.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENEDETTI; M. H.; TORKOMIAN, A. L. V. Uma análise da influência da cooperação Universidade-Empresa sobre a inovação tecnológica. *Gestão & Produção*, n. 18, p. 145-158, 2011.

BITTENCOURT, P. F; CARIO, S. A. F. Sistema de inovação: das raízes no século XIX à análise global contemporânea. *In:* _____. RAPINI, M. S; RUFFONI, J; SILVA, L. A; ALBUQUERQUE, E. M (Org.). Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global. 2. ed. CEDEPLAR, Universidade Federal de Minas Gerais, 2021. p. 331-370.

BRASIL. *Lei nº 10.973*, de 2 de dezembro de 2004. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm›. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRASIL. *Lei nº 13.243*, de 11 de janeiro de 2016. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: ‹https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm Acesso em: 16 fev. 2026.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES - MCTIC. *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 (ENCTI)*. 2016. Disponível em: ‹http://www.finep.gov.br/images/a- finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf›. Acesso em: 20 mar. 2026.

BRASIL. Escola Nacional de Administração Pública. Índice *de cidades empreendedoras* – 2023. Brasília, D.F.: ENAP, 2023. Disponível em: ‹https://ice.enap.gov.br/ranking›. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRITTO, J. N. P; RIBEIRO, L.C; ALBUQUERQUE, E.M. Global Systems of Innovation: Introductory Notes on A New Layer and a New Hierarchy in Innovation Systems. *Innovation and Development*, v. 11, n. 2-3, p. 259-279, 2021.

CASSIOLATO, J. E.; GADELHA, C. G.; ALBUQUERQUE, E.; BRITTO, J. *A relação universidade e instituições de pesquisa com o setor industrial*: uma análise de seus condicionantes, IE/UFRJ, 1996. Mimeografado.

CATELA, E. Y. S. Distribuição espacial de inovadores schumpeterianos: diversificação especialização na aglomeração espaço-temporal de startups de base tecnológica em Florianópolis. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 21, e022020, p. 1-36, 2022.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). *Painel DGP. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil*. Brasília: CNPq, 2026. Disponível em: ‹https://lattes.cnpq.br/web/dgp›. Acesso em: 20 mar. 2026.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). *Painel DGP*. Diretório de Grupos de Pesquisa. Plataforma Lattes. 2026. Disponível em: ‹http://bi.cnpq.br/painel/v2/p-dgp-serie-historica.html›. Acesso em: 20 mar. 2026.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). *Painel DGP*. Diretório de Grupos de Pesquisa. Plataforma Lattes. 2026. Disponível em: ‹http://bi.cnpq.br/painel/v2/p-dgp-serie-historica.html›. Acesso em: 20 mar. 2026.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). *Painel DGP*. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Brasília: CNPq, 2026. Disponível em: ‹https://lattes.cnpq.br/web/dgp›. Acesso em: 20 mar. 2026.

CONCEIÇÃO, O. A. C. *Instituições, crescimento e mudança na* ótica *institucionalista*. Porto Alegre: FEE. Teses FEE 1, 2002.

CONCEIÇÃO, O. A. C. Há compatibilidade entre a tecnologia social de Nelson e a causalidade vebleniana de Hodgson? *Revista de Economia Política*, v. 32, n. 1, p. 109-127, 2012.

CORRÊA, J. S. *UFSC aprova Política de Inovação e Empreendedorismo*. Florianópolis: UFSC, SINOVA, Grupo VIA, 3 maio 2022. Disponível em: ‹https://via.ufsc.br/ufsc-aprova-politica-de-inovacao-e-empreendedorismo/›. Acesso em: 16 fev. 2026.

DOLOREUX, D; PARTO, S. Regional Innovation Systems: Current Discourse and Unresolved Issues. *Technology in Society*, v. 27, p. 133-153, 2005.

EDQUIST, C. *Systems of Innovation*: Technologies, Institutions and Organizations. London: Pinter, 1997.

EDQUIST, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. *In:* FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press, p. 181-208, 2007.

FAPESC – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. *Balanço de Gestão 2019-2022*. Florianópolis, SC, 2022. Disponível em: ‹https://online.fliphtml5.com/tkblg/cmum/. Acesso em: 20 mar. 2026.

FREEMAN. C. Japan: A New National System of Innovation? *In:* DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. R.; SILVERBERG, G; SOETE, L. *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Printer, 1987.

FREITAS, R, L. *O processo de acompanhamento e avaliação das transferências voluntárias de recursos do CNPq em parceria com as FAP*. Brasília, 2014. 154 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Política de Ciência Tecnologia e Inovação) – Universidade de Brasília, 2014.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HODGSON, G. Qué son las instituciones? *Revista CS*. Cali-Colombia, n. 8, p. 17-53, jul/dic. 2011

INÉDITA no país, Rede de Inovação se torna estratégia de Florianópolis oara atrair empreendedores e investir na tecnologia local. SC *Inova*, Florianópolis: ACATE, 18 ago. 2020. Disponível em: ‹https://shre.ink/1lSQ›. Acesso em: 15 fev. 2026.

JOHNSON, B.; LUNDVALL, B. Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada. *In:* LASTRES, M. H.; CASSIOLATO, J. E; ARROIO, A. C. *Conhecimento, aprendizado e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Contraponto, p. 83-130, 2005.

JORIO, A.; CREPALDE, J. Estudo preliminar das etapas de desenvolvimento dos Núcleo de Inovação de Tecnologia (NIT): análise do equilíbrio entre atividade de proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia. *Parc. Estrat*., v. 23, p. 49-62, 2018.

KRETZER, J. *Sistemas de inovação*: as contribuições das abordagens nacionais e regionais ou locais. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 30, n. 2, p. 863-892, dez. 2009.

LIST, F. *The National System of Political Economy*. Edition Logmans, Green, 1885, Oxford University, 2007, 454 p.

LEMOS, D. C. *A interação universidade-empresa para o desenvolvimento inovativo sob a perspectiva institucional*: uma análise a partir do sistema de ensino superior em Santa Catarina. Florianópolis. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

LUNDVALL, B. *National Systems of Innovation*: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publishers, 1992.

LUNDVALL, B. *National Innovation Systems*: Analytical Concept and Development Tool. Industry and Innovation, v. 14, n. 1, p. 95-119, 2007.

MALERBA, F. Learning by Firms and Incremental Technical Change. *The Economic Journal*, p. 845-859, 1992.

MALERBA, F. Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities. *Industrial and Corporate Change*. v. 6. n. 1, p. 83-117, 1997.

MALERBA, F. Sectoral Systems of Innovation and Production. *In:* DRUID CONFERENCE ON: NATIONAL INNOVATION SYSTEMS, INDUSTRIAL DYNAMICS AND INNOVATION POLICY REBILD, June 9-12, 1999. Disponível em: ‹ http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds1999-69.pdf›. Acesso em: 5 May 2014.

MATHIAS, K. V. S. *Análise dos processos inovativos na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) frente ao novo marco legal de CT&I*: uma perspectiva institucionalista-evolucionária. Florianópolis, 2022, 242 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, 2022.

MOURA, M. C.; MATHIAS, K. V. da S. Conheça o Departamento de Inovação da UFSC. *Revista SINOVA*, v. 2, p. 15-16, ago. 2024.

NELSON, R. R. *National Innovation Systems*: A Comparative Analysis. New York, Oxford: Oxford University, 1993.

NEUBERGER, D.; SILVA, P. X.; CARIO, S. A. F. One Hundred Years Between Complementary Institutionalist Theoretical Frameworks: Thorstein Veblen And Geoffrey Hodgson. *Textos de Economia*, UFSC, Florianópolis, v. 27, n. 1, p. 1-26, jan./jun, 2024.

NICOLAU, J. A.; ALMEIDA, C. R. Arranjos produtivos de informática; Blumenau, Florianópolis e Joinville. *In:* CARIO, S. A. F.; PANCERI, R.; FLAUSINO, E. S.; BITTENCOURT, M.; MONTIBELLER FILHO, G.; CAVALCANTI, P. R. (Org.). *Economia de Santa Catarina*: inserção industrial e dinâmica competitiva. Blumenau: Nova Letra, 2008, p. 240-267.

NIOSI, J.; BELLON, B.; SAVIOTTI, P.; CROW, M. Les systèmes nationaux d'innovation: à la recherche d'un concept utilisable. *Revue Française D'Économie*, v. 7, n. 1, p. 215-250, 1992.

NIOSI, J. National Systems of Innovations Are "X-efficient" (and X-effective): Why Some Are Slow Learners. *Research Policy*, v. 31, n. 2, p. 291-302, 2002. DOI: https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00142-1.

PAVITT, K. Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory. *Research Policy*, 13, p. 343-373, 1984.

PIMENTEL, L. O. O Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina: 1981-2008. *Revista SINOVA*, v. 1, p. 8-15, ago. 2023.

RIBEIRO, L. S.; LIMA, F. R.; ANDRADE, H. M. V. A. Instituições científicas e tecnológicas no Brasil. *P2P E INOVAÇÃO*, v. 5, n. 2, p. 108-132, 2019.

SANTOS, E. C. C. Papel do Estado para o desenvolvimento do SNI: lições das economias avançadas e de industrialização recente. *Economia e Sociedade*, v. 23, n. 2(51), p. 433-464, 2014.

SCHUMPETER, J. *Teoria do desenvolvimento econômico*: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SHARIF, N. Emergence and Development of the National Innovation Systems Concept. *Research Policy*, v. 35, n. 5, 2006, p. 745-766.

SINOVA. *Relatório de Gestão.* 2019. Disponível em: <https://sinova.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2024/05/relatorio.gestao.sinova.2019.pdf>. Acesso em: 15. mar. 2026

SINOVA. *Relatório de Gestão.* 2020. Disponível em: <https://sinova.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2024/05/relatorio.gestao.sinova.2020.pdf>. Acesso em: 15. mar. 2026

SINOVA. *Relatório de Gestão.* 2021. Disponível em: <https://sinova.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2024/05/relatorio.gestao.sinova.2021.pdf>. Acesso em: 15. mar. 2026

SINOVA. *Relatório de Gestão.* 2022. Disponível em: <https://sinova.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2024/06/relatorio.gestao.sinova.2022.pdf>. Acesso em: 15. mar. 2026

SINOVA. *Relatório de Gestão.* 2023. Disponível em: <https://sinova.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2024/06/relatorio.gestao.sinova.2023.pdf>. Acesso em: 15. mar. 2026

SINOVA. *Relatório de Gestão.* 2024. Disponível em: <https://arquivos.ufsc.br/f/b8456e-03ce3d4e7298b9/>. Acesso em: 09. abr. 2026

SINOVA – *Inovação e Empreendedorismo na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)*, Florianópolis, 2024.

SINOVA. *Rede SINOVA*. Florianópolis: SINOVA, 2026. Disponível em: <www.sinova.sites.ufsc.br/rede-sinova/parcerias-estrategicas/>. Acesso em: 13 fev. 2026.

TEIXEIRA, C. S.; DUARTE, G. S. Trilhando a inovação: a jornada da UFSC ao longo das décadas. *Revista SINOVA*, v. 2, p. 18-33, ago. 2024.

UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Relatório de Gestão*. 2025. Disponível em: ‹https://dpgi-seplan.ufsc.br/files/2026/03/Relat%C3%B3rio-de-Gest%C3%A3o-2025.pdf›. Acesso em: 15. mar. 2026.

UFSC. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Resolução* nº 014/*CUn*/*2002*. Florianópolis: Gabinete do Reitor, 25 jun. 2002. Disponível em: ‹https://dit.ufsc.br/files/2009/12/Resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA-014.pdf›. Acesso em: 16 fev. 2026.

UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Resolução* nº 009/*CUn*/*06*, de 13 de junho de 2006. Florianópolis: Conselho Universitário, 2006. Disponível em: ‹https://prpe.ufsc.br/files/2010/11/Resolu%C3%A7%C3%A3o_009CUn2006-pesquisa.pdf›. Acesso em: 16 fev. 2006.

UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Resolução* nº 023/*CUn*/*08*, de 16 de setembro de 2008. Florianópolis: Conselho Universitário, 2008a. Disponível em: ‹https://prpe.ufsc.br/files/2010/11/R023CUN2008-Incubadoras.pdf›. Acesso em: 16 fev. 2026.

UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Resolução Normativa* nº 029/*CUn*/*08*, de 25 de novembro de 2008. Florianópolis: Conselho Universitário, 2008b. Disponível em: ‹https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/560/CUn-2008ResolucaoN029.pdf?sequence=1›. Acesso em: 16 fev. 2026.

UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Resolução Normativa* nº 088/*CUn*/*16*, de 25 de outubro de 2016. Florianópolis: Conselho Universitário, 2016. Disponível em: ‹https://proex.ufsc.br/files/2016/11/Resolu%C3%A7%C3%A3oNormativa_88_Extens%C3%A3o.pdf›. Acesso em: 16 fev. 2026.

UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Sobre o PD*I. Florianópolis: Secretaria de Planejamento e Orçamento – SEPLAN, 2026a. Disponível em: ‹https://pdi.ufsc.br/ Acesso em: 16 fev. 2026.

UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Elaboração PDI 2025-2029*. Florianópolis: Secretaria de Planejamento e Orçamento – SEPLAN, 2026b. Disponível em: ‹https://pdi.ufsc.br/pdi-2025-2029/elaboracao-pdi-2025-2029/ Acesso em: 16 fev. 2026.

UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Observatório de inteligência*. Florianópolis. Pró-Reitoria de Extensão – PROEX. 2026c. Disponível em: ‹https://proex.ufsc.br/?s=observat%C3%B3rio+de+intelig%C3%AAncia›. Acesso em 16.fev.2026

VIOTTI, E. B. Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. *In:* VELHO, L.; SOUZA P.M. C. *Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação*: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Sobre os autores

Abraham Benzaquen Sicsu

Doutor em Economia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor aposentado da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Aposentado como pesquisador titular da Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ). Foi Conselheiro do CADE/MJ, presidente do Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEPE). Diretor de C&T do estado de Pernambuco, Secretário Adjunto de Projetos Especiais do Estado de Pernambuco, Presidente da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE). Publicou inúmeros trabalhos em artigos e livros no país e no exterior nas áreas de Política e Gestão de C.T&I, Planejamento Regional, Economia Industrial e Economia da Energia.

Adilson Giovanini

Professor do Departamento de Administração Pública e do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Doutor em Economia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Pesquisa Economia Industrial, Economia da Inovação, Mudança Estrutural, Complexidade Econômica e Desenvolvimento Regional. Coordena projetos de pesquisa e extensão voltados para políticas públicas, transformação produtiva e desenvolvimento territorial. Atua na aplicação de métodos quantitativos, ciência de dados e inteligência artificial.

Adriano José Pereira

Professor Titular do Departamento de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento (PPGE&D/UFSM). Vice-líder do grupo de pesquisa Dinâmica Econômica, Instituições e Desenvolvimento (DEID). Coautor dos livros: *Economia institucional e dimensões do desenvolvimento* (Editora da UFSM, 2000) e *A dependência tecnológica brasileira* (Paco Editora, 2021).

Adriano Olivier de Freitas e Silva

Doutor em Administração e Controladoria, 2024, pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Graduado e Mestre em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí. Pesquisa Transições Sociotécnicas, Ambiente de Inovação, Desenvolvimento Regional e Políticas Públicas.

Ana Cristina Fernandes

DPhil em Geografia (University of Sussex/UK), Mestre em Sociologia pela Unicamp e graduada em Arquitetura pela UFPE. É bolsista do CNPq e professora titular da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Depto. Ciências Geográficas. Leciona e pesquisa Geografia Regional do Brasil, Tecnologia e Rede Urbana, Geografia Política da Inovação, Políticas de CT&I. Coorganizou o livro *Estudos urbanos e regionais no Brasil, 1983-2013: a trajetória de um campo disciplinar e de sua associação nacional* (Letra Capital/ANPUR, 2015).

Ana Lúcia Tatsch

Graduada e Mestre em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutora em Economia da Indústria e da Tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professora do Departamento de Economia e Relações Internacionais da UFRGS. Professora no Programa de Pós-Graduação em Economia PPGE/UFRGS. Coordena o grupo de pesquisa em Inovação e Sociedade. Pesquisadora nas áreas de: sistemas inovativos, interação universidade-sociedade, processos de aprendizagem para inovar, política industrial e de inovação.

Anderson Henrique dos Santos Araújo

Professor Adjunto na Universidade Federal de Alagoas (UFAL) (Campus Arapiraca), docente permanente do Mestrado Profissional em Administração Pública (PROFIAP) e colaborador do PPGAA. Graduado e Mestre em Economia pela UFAL; Doutor em Economia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) (2022). Ministra Microeconomia e Economia Brasileira na graduação. Pesquisa Metabolismo Socioeconômico, Economia Ecológica e Finanças Públicas. Autor de Lei de Responsabilidade Fiscal: efeitos sobre os municípios alagoanos (2000-2010)" (*RAP*, 2015).

André Luiz da Silva Teixeira

Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) (2013), Mestre e Doutor em Economia (2015 e 2019) pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). É professor no Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGEconomia) da mesma instituição. Ministra as disciplinas Economia Industrial e Economia da Tecnologia. Pesquisa: Capacidade de Absorção das Empresas; Interação Universidade-Empresa.

Antonio Carlos de Campos

Professor do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Doutor em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), com pós-doutorado pela Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra (Portugal). Leciona as disciplinas Organização Industrial, Desenvolvimento Econômico e Economia Regional e, na pesquisa, atua nas linhas de investigação em Economias de Aglomeração e Desenvolvimento Regional.

Arthur Gomes Moreira

Graduado em Economia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre em Economia pela Universidade Federal de Santa Catarina com sanduíche na Universidade de Uppsala, Suécia. Doutor em Política Científica e Tecnológica pelo Science Policy Research Unit da Universidade de Sussex, Inglaterra, com visita à Universidade de Lund, Suécia. Atua na linha de Economia da Inovação e Política de Inovação. Pós-doutorando em Economia na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Arthur Oscar Guimarães

Doutor em Sociologia pela Universidade de Brasília (UnB) (1997); Mestre em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ (1991); graduado em Economia pela UnB (1981). Professor Voluntário do Núcleo de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade/Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares (NPCTS/CEAM/UnB). Professor da Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), 2017-2019/2025-2026. Líder de Projetos do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) 2022-2023. Professor Colaborador do Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS/UnB), 2002-2016).

Artur de Souza Moret

Professor Titular da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), com atuação na Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, e também assessor técnico na Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Ministério da Saúde (SAPS/MS). Doutor em Planejamento de Sistemas Energéticos pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); Mestre pela Universidade de São Paulo (USP); graduado em Física pela Universidade Federal Fluminense (UFF-RJ). Ministra a disciplina Fontes Renováveis de Energia. Pesquisa Inovação Tecnológica e Impactos de Grandes Projetos na Amazônia; autor de capítulo no livro *Energia, cadeias produtivas e desenvolvimento regional* (Editora CRV, 2025).

Bárbara Bruna Mathias de Lima

Doutoranda em Administração pela UFSC e Mestre em Administração Pública pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Bacharela em Ciências Contábeis e em Administração, com especializações em Contabilidade Internacional e Administração Geral e Estratégica. Atua na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), na área de gestão universitária e financeira. Suas pesquisas concentram-se em ecossistemas de inovação, universidades empreendedoras e gestão da inovação.

Bernardo Pereira Cabral

Professor da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia (FE-UFBA). Doutor em Economia da Indústria e da UFRJ, com pós-doutorado no Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT) da Unicamp. Atua nas áreas de economia da inovação e de prospecção tecnológica, com foco em temas relacionados à saúde.

Biatris Lima Rocha

Servidora da Secretaria de Estado de Segurança Pública do Amazonas. Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Especialista em Economia da Inovação pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Atuou, de 2022 a 2026, como Assessora do Departamento de Bioeconomia e Ações Estratégicas da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SEDECTI/AM) e como Coordenadora do Fórum Amazonense de Indicações Geográficas e Marcas Coletivas – Origens Amazonas.

Bruno Ricardo da Silva de Castro

Graduado em Administração de Empresas (Faculdade Brasil Norte, 2008). Especialista em Gestão de Arranjos Produtivos Locais (2011) e Gestão de Pequenos Negócios (2014). Mestre em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) (2018). Professor de Ensino Superior nas áreas de Administração, Desenvolvimento, Planejamento, Estratégia, Marketing, Inovação e Empreendedorismo (2012- 2019). Gerente da Unidade de Inovação do Sebrae no Amapá (2019-2026). Atualmente Gerente da Unidade de Agronegócios e Indústria. Coautor no livro *Economia do estado do Amapá: desafios e perspectivas* (SEAD-AP, 2020).

Bruno Setton Gonçalves

Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual (PPGPI/UFS), Mestre e bacharel em Economia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Professor Associado II da UFAL, do curso de Administração Pública, leciona Finanças Públicas, Federalismo, Macroeconomia e Introdução à Economia. Docente permanente no PROFIAP/UFAL e no PROPEC/UFS, nas disciplinas de Gestão Orçamentária e de Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação. Autor do artigo "A influência dos investimentos públicos estaduais em CT&I no desenvolvimento regional", publicado na *P2p & Inovação* (mar./ago. 2023).

Carla Cristina Rosa de Almeida

Docente da Faculdade de Economia e membro do Núcleo de Pesquisas Econômicas e Socioambientais (NuPES) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Graduada em Ciências Econômicas (2004) e Mestre em Economia Industrial (2007) pela UFSC e Doutora em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Foi docente da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) entre 2006 e 2013. Realiza pesquisas nas áreas de Economia da Cultura e Economia Industrial e da Inovação.

Carlos Eduardo Rodrigues Martins

Doutor em Economia Universidade Federal do Pará pela (UFPA). Professor do Programa de Pós-graduação em Economia Aplicada (PPEA), professor da Faculdade de Ciências Econômicas da UFPA, com destaque para as disciplinas de Teoria Microeconômica I, II e III e Economia Industrial. Pesquisa Economia Aplicada, Métodos Quantitativos e Econométricos, Economia da Inovação e Desenvolvimento Econômico Regional.

Carolina Macedo Carvalho

Graduanda em Ciências Econômicas pela UFMG, Membro do grupo de pesquisa Economia da Ciência e Tecnologia vinculado à FACE/UFMG, e assistente de pesquisa (bolsista FAPEMIG – BDCTI nível V) no Grupo de Estudos em Economia da Saúde e Criminalidade (GEESC), do Cedeplar/UFMG. Atua nas áreas de Economia da Ciência e Tecnologia e Economia da Saúde.

Caroline Hoffmann Durlo

Professora e Coordenadora Pedagógica dos Cursos de Gestão da Unifacear. Mestre em Teoria Econômica pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Graduada em Ciências Econômicas e Desenvolvimento Regional pelo Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí e em Ciências Contábeis pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR).

Clara Peralva Carvalho

Graduada em Relações Econômicas Internacionais pela UFMG, atualmente mestranda em Economia pelo Cedeplar/UFMG. Membro do grupo de pesquisa Economia da Ciência e Tecnologia, da FACE/UFMG. Atua nas áreas de Sistemas Nacionais de Inovação e Economia Política Internacional.

Cristina Missao Borille Kuba

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Administração da UFSC, na linha de pesquisa Produção e Desenvolvimento (em andamento). Mestra em Administração Universitária (UFSC). Especialista em Docência para a Educação Profissional, pelo Instituto Federal de Santa Catarina. Graduada em Pedagogia pela Universidade de Caxias do Sul. Servidora do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), desde 2013, com atuação em diversas funções de gestão e representação.

Dayanne Santos Silva

Graduada e Mestre em Economia pela UFS, ; tecnóloga em Processos Gerenciais pela Faculdade de Administração, Negócios e Saúde de Sergipe (FANESE). Pesquisadora colaboradora do Laboratório de Economia Aplicada e Desenvolvimento Regional (LEADER/UFS). Assistente em Administração na UFS. Atua nas áreas de Geografia da Inovação, Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação, Interação Universidade-Empresa, Indústria de Petróleo e Gás e Desenvolvimento Regional.

Débora Karyne da Silva Abrantes

Professora de Administração da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), Mestre e doutoranda em Administração pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e graduada em Administração pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Atua em projetos de ensino, pesquisa e extensão com foco em inovação e desenvolvimento territorial. Líder e pesquisadora do Laboratório de Inovação e Transformação Territorial (LITT); pesquisadora do Grupo de Estudos em Gestão, Inovação e Tecnologia (GEGIT). Pesquisa nas áreas de Ciência, Tecnologia e Inovação, Governança Pública e Ecossistemas.

Diego Saimon de Souza Abrantes

Graduado em Psicologia e Administração. Doutorando em Administração. Mestre em Direito Ambiental e Políticas Públicas. Especialista em Mercados Financeiros. Possui MBA em Value Investing e MBA em Gestão de Pessoas. Pesquisador bolsista *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (*CAPES) nível de doutorado. Principais temas de pesquisa: Gestão de Pessoas; Saúde no Trabalho; Saúde Mental no Trabalho; Saúde e IA; Empreendedorismo; Mercados Financeiros; Educação Financeira; Psicanálise E Cinema; Psicanálise e Games.

Edivan Barros de Andrade

Historiador e advogado; especialista em Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA/UFPA). Mestre em Desenvolvimento Regional pela UNIFAP. Foi secretário de meio ambiente e turismo e Secretário de Desenvolvimento Urbano e Habitacional da Prefeitura de Macapá. Autor do livro *Paytuna: a Serra Encantada dos Gurupatubas* Editora Multifoco, 2017) Realizou os cursos de Treinamento Avançado Expert em Liminar e Treinamento Avançado Expert em Execução. Secretário de Estado da Ciência e Tecnologia do Amapá.

Ednilson Silva Felipe

Professor do Departamento de Economia e do Programa em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Doutor em Economia pela UFRJ e graduado e Mestre em Economia pela UFES. Pesquisa Desenvolvimento Regional e Políticas Públicas para o Desenvolvimento com Abordagens Voltadas à Sustentabilidade Ambiental e Inovação. Ministra a disciplina de Economia Industrial na graduação e Sistemas de Inovação e Desenvolvimento na pós-graduação. Autor de livros sobre o desenvolvimento regional no Espírito Santo.

Eduardo da Motta e Albuquerque

Autor de *Technological Revolutions and the Periphery* (Springer, 2023). Doutor em Economia pela UFRJ (1998), que inclui um período sanduíche no University of Sussex (SPRU/UK). Mestre em Economia pela UFMG (1995); graduado em Economia pelo Centro Universitário Newton Paiva (1992). Pesquisador visitante no King's College, London (setembro de 2014-agosto de 2015). Professor Titular da Faculdade de Ciências Econômicas (FACE)/Cedeplar/UFMG. Atua nas linhas de pesquisa: Economia Política Contemporânea; Economia da Ciência e da Tecnologia.

Eliciana Selvina Ferreira Mendes Vieira

Economista da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutora em Propriedade Intelectual e Inovação pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI); economista e Mestre pela UFPI. Docente do PROFNIT, ponto focal Piauí, ministrando Políticas Públicas de CT&I. Pesquisa Propriedade Intelectual, Educação para Inovação e Empreendedorismo. Diretora de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI) e atua nos programas Centelha, Tecnova e em Ações de Apoio à Pesquisa e à Inovação em Rede.

Emerson Gomes dos Santos

Professor Associado da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), atua nos programas de pós-graduação em Inovação Tecnológica (ICT/SJC) e em Transformação Digital e Sustentabilidade (EPPEN/Osasco). Pós-Doutor em Economia pelo Cedeplar/UFMG, Doutor e Mestre em Engenharia de Produção e Bacharel em Estatística pela USP. Coordena o escritório de dados da Unifesp e ministra disciplinas de estatística e análise de dados.

Érika de Andrade Silva Leal

Professora da Coordenadoria do Curso de Ciências Econômicas do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES/CAMPUS CARIACICA). Graduada e Mestre em Economia pela (UFES); Doutora em Engenharia de Produção pela UFRGS. Foi a Primeira Gerente de Inovação e Relações com o Setor Produtivo da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes) e organizadora do livro *Fapes – 20 anos: história, evolução e um olhar para o futuro* (Gov ES, 2024).

Ester Carneiro do Couto Santos

Economista e pesquisadora da Fundação João Pinheiro (FJP), onde coordena o projeto Mapa Brasil de Ciência, Tecnologia e Inovação e a Coordenação de Indicadores Sociais. Doutora em Economia pelo Cedeplar/UFMG, Mestre em Estudos Populacionais pela Escola Nacional de Ciências Estatísticas/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (ENCE/IBGE); graduada em Economia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Felipe Micail da Silva Smolski

Doutor em Economia do Desenvolvimento pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Mestre em Desenvolvimento e Políticas Públicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo. Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Integrante do Grupo de Pesquisa em Dinâmica Econômica da Inovação (GDIN) da UNISINOS.

Felipe Queiroz Silva

Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional no PPGDR da Universidade Federal de Goiás (UFG) e da FACE-UFG. Doutor em Economia da Indústria e da Tecnologia pela UFRJ. É pesquisador associado do Grupo de Indústria e Competitividade (GIC) do Instituto de Economia da UFRJ e membro da Associação Brasileira de Economia Industrial e Inovação (ABEIN). Pesquisa e leciona temas nas áreas de Economia Industrial, Economia Regional, Inovação, Produtividade, Microeconometria, Fluxos Tecnológicos e Indústria Brasileira.

Fernanda Esperidião

Professora Titular do Departamento de Economia e do Programa Acadêmico de Pós-Graduação em Economia da UFS. Doutora em Desenvolvimento Econômico (UFPR), Pró-Reitora de Planejamento da UFS. Atua nas áreas de Desenvolvimento e Crescimento Econômico, Economia da Educação e Economia da Inovação. Leciona as disciplinas Desenvolvimento Econômico e Social e Economia Brasileira na graduação, e Teorias do Desenvolvimento na pós-graduação.

Fernanda Steiner Perin

Professora de Economia na Birmingham City University (BCU), no Reino Unido. Doutora em Economia da Indústria e Tecnologia pela UFRJ; Pesquisadora

Associada do Grupo de Economia da Inovação (GEI/UFRJ) e do South African Research Chair in Industrial Development (SARChI), da Universidade de Joanesburgo, África do Sul. Suas pesquisas concentram-se nas áreas de Economia da Inovação, Negócios Internacionais, Políticas Públicas e Economia da Saúde.

Francisco Laércio Pereira Braga

Professor assistente do Curso de Administração da Faculdade de Educação e Ciências Integradas do Sertão de Canindé (FECISC) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Mestre e Doutor em Economia Rural pela UFC. Leciona Cálculo Aplicado à Administração, Administração Financeira e Economia Brasileira. Pesquisa: Economia Regional, Arranjos Produtivos Locais, Desenvolvimento Sustentável e Finanças Corporativas.

Gedson Thiago do Nascimento Borges

Graduado em Ciências Econômicas pela UFPA (2015), Mestre e Doutor em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia PPGE/UFPA (2017 e 2021). Economista da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica do Pará (SECTET). Representante da SECTET no Comitê Consultivo do Programa de Qualificação para Exportação (PEIEX).

Gesinaldo Ataíde Cândido

Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC (2001), Mestre e Graduado em Administração (UFPB, 1995, 1986). Professor Titular aposentado da UFCG e voluntário junto ao PRODEMA/UFRN e PPGA/UFPB. Pesquisador CNPq. Atua na linha de pesquisa: Marketing, Tecnologia e Inovação no PPGA/UFPB e Sociedade e Desenvolvimento no PRODEMA/UFRN. Responsável por disciplinas como Gestão da Inovação, Desenvolvimento Sociedade e Natureza, Indicadores de Sustentabilidade.

Gisele Spricigo

Doutora em Economia do Desenvolvimento pela UFRGS; Mestre em Desenvolvimento Rural pela mesma universidade. Possui graduação em Ciências Econômicas pela UNISINOS. Professora nos Cursos de Graduação da Escola de Gestão e Negócios (EGN); nas especializações de Rel. Internacionais e Diplomacia e Cidades; da UNISINOS. Gerente de Pesquisa e Pós-graduação da UNISINOS. Atua principalmente nos temas Economia Introdutória, Regional, Local e Rural, Economia Industrial e da Inovação.

Guilherme Leite Roriz

Graduado em Relações Econômicas Internacionais pela Faculdade de Ciências Econômicas (FACE-UFMG). Faz parte do grupo de pesquisa de Economia da Ciência e da Tecnologia do Cedeplar/UFMG. Publicou em 2025 a monografia *A reorientação do SNI como o meio para o desenvolvimento: um estudo da experiência indiana no século XXI.*

Helano Diógenes Pinheiro

Doutor em Administração pela UFRN (2011). Professor Associado da Universidade Estadual do Piauí. Pesquisa Estratégia de Inovação, Gestão da Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia (TT) e Cadeia de Suprimento Sustentáveis. Docente no Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação – PROFNIT, Ponto Focal UFPI. Coordena o Núcleo de Estudos e Projetos em Inovação e Sustentabilidade (Nepis). Assessor técnico na FAPEPI.

Heliana Mary da Silva Quintino

Professora Associada UFS e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE/UFS). Economista (UFS), Mestre em Economia Rural pela UFC; Doutora em Ciências da Propriedade Intelectual (UFS). Ministra disciplinas de Econometria e Economia Aplicada. Pesquisa Economia da Inovação, Econometria, Desenvolvimento Regional e Sistemas Regionais de Inovação.

Hellen Marianne Oliveira Resende

Graduada em Relações Econômicas Internacionais pela UFMG. Membro do grupo de pesquisa Economia da Ciência e Tecnologia da FACE/UFMG. Atua como redatora e pesquisadora na área de Economia, com interesse em Inovação, Desenvolvimento Econômico e Política de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Hoyêdo Nunes Lins

Graduado em Economia e em Direito pela UFSC, Mestre em Planejamento do Desenvolvimento Regional pela University College of Swansea (Grã-Bretanha); Doutor em Geografia e Organização do Espaço pela Université de Tours (França). Professor titular voluntário nos Programas de Pós-Graduação em Economia e Relações Internacionais da UFSC, lecionando e pesquisando principalmente em Desenvolvimento Regional e Urbano, Geografia Econômica, Problemas Ligados à Globalização, Economia do Turismo e História Econômica.

Jadson Luís Rebelo Porto

Professor Titular da Universidade Federal do Amapá (Unifap). Professor do Mestrado em Desenvolvimento da Amazônia Sustentável da Unifap. Bacharel e Licenciado em Geografia (UFPA, 1990, 1993). Mestre em Geografia pela UFSC (1998); Doutor em Ciência Econômica pela Unicamp (2002); Pós-Doutor em Desenvolvimento Regional pela Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB), 2014. Pós-Doutor em Geografia, pela Universidade de Coimbra (Portugal) (2015); Presidente da Academia Amapaense de Ciências. Tem se destacado em pesquisas sobre a Amazônia Setentrional Brasileira e a Região das Guianas.

Jair do Amaral Filho

Economista – Professor Titular Aposentado-Colaborador no Departamento de Teoria Econômica-DTE da UFC. Professor e Pesquisador Aposentado-Colaborador do Centro de Pós-Graduação em Economia-CAEN da UFC. Doutor e Pós-Doutor em Economia, pela Université Sorbonne Paris Nord (Paris-França). Membro Pesquisador da Rede de Pesquisa em Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais-REDESIST.

Janaína Ruffoni

Professora Titular na UNISINOS. Docente Permanente no Programa de Pós-Graduação em Administração. Doutora em Política Científica e Tecnológica pela Unicamp. Líder do Grupo de Pesquisa em Dinâmica Econômica da Inovação (GDIN) desde 2013. Pesquisa: Sistemas de Inovação, Interação Universidade-Empresa, Dinâmica de Inovação da Firma, Análises Setoriais, Política Industrial e de Inovação.

Januário Neto Pereira Sarmento

Doutor em Economia. Docente do Instituto Federal do Tocantins (IFTO), onde atua no curso de Bacharelado em Administração e no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Pesquisa Sistemas de Inovação, Interação Universidade-Empresa e Educação Profissional e Tecnológica. Lidera o grupo de pesquisa CEINLOG. Coautor do artigo "The Interaction of University with the Productive Sector through University Extension: Actor Engagement and Interaction Characteristics" (https://doi.org/10.1177/095042222514014).

João Francisco Sarno Carvalho

Graduado em Administração pela Universidade Federal de Lavras (2013), Mestre em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade pela Universidade Federal de Itajubá (2016) e Doutor em Inovação Tecnológica (2020) pela UFMG. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (Campus Passos) e coordenador da Especialização em Gestão da Inovação da mesma instituição. Ministra as disciplinas de Gestão da Inovação e Administração Estratégica. Pesquisa Gestão da Inovação; Empreendedorismo e Métodos Qualitativos de Pesquisa.

João Paulo Carvalho

Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR-UFG) e da FACE-UFG. Pesquisador do Centro de Inteligência em Políticas, Projetos de Inovação e Indústria. Mestre e Doutor em Economia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), com período sanduíche na Faculdade de Economia da Universidade do Porto/Portugal. Secretário Executivo da Associação Brasileira de Economia Industrial e Inovação (ABEIN). Pesquisa Economia Industrial e de Tecnologia, Ecossistema de Inovação, Economia da Inovação, Políticas Públicas e Economia do Setor Público.

Jorge Nogueira de Paiva Britto

Professor Associado do Departamento de Economia da UFF, onde desempenhou as funções de Chefe de Departamento e de Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia. Doutor em Economia da Indústria e da Tecnologia pela UFRJ, com intercâmbio no Science Policy Research Unit, SPRU, University of Sussex, Inglaterra. Coordenador do Núcleo de Pesquisa em Indústria, Energia, Território e Inovação (NIETI-UFF).

José Ricardo de Santana

Doutor em Economia de Empresas Fundação Getulio Vargas (FGV/SP), Mestre em Economia pela UFC e Graduado em Economia pela UFS. Professor Titular do Departamento de Economia (DEE) e do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da UFS. Bolsista de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e vice-coordenador do Laboratório de Economia Aplicada e Desenvolvimento Regional (LEADER). Foi presidente da Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC/SE), superintendente executivo da Secretaria da Educação, do Esporte e da Cultura (SEDUC/SE) e diretor de cooperação institucional do

CNPq. Publicou diversos artigos e livros no Brasil e no exterior. Atua na área de Economia, com ênfase em Economia Regional, Métodos Quantitativos em Economia e Políticas Públicas.

Joselito Santos Abrantes

Graduado em Ciências Econômicas pela UFAM (1995). Mestre em Desenvolvimento Sustentável pela UnB (2002). Doutor em Desenvolvimento Socioambiental pela UFPA (2010). Professor dos Cursos de Direito, Ciências Contábeis, Administração, Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil do Centro de Ensino Superior do Amapá. Livros publicados: *Bio(socio)diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia* e (*Des)envolvimento local em regiões periféricas do capitalismo: limites e perspectivas no caso do estado do Amapá* (1966 a 2006) (Editora Garamond, 2023).

Julia Paranhos

Professora de economia e coordenadora do Grupo de Economia da Inovação no Instituto de Economia da UFRJ. Docente permanente nos programas de Pós-graduação em Economia e Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento. Atua em: Gestão da Inovação, Propriedade Industrial, Políticas Públicas e Indústria Farmacêutica. Coautora do artigo: "O custo da extensão da vigência de patentes de medicamentos para o Sistema Único de Saúde" (*Cadernos de Saúde Pública*, 2020).

Juliana Bacelar de Araújo

Professora do Departamento de Economia e dos Programas de Pós-graduação em Economia (PPECO) e Estudos Urbanos e Regionais (PPEUR) da UFRN. Economista pela UFPE, Mestre e Doutora em Desenvolvimento Econômico pela Unicamp. Atua como vice-coordenadora do INCT Labplan, Observa ISM; é pesquisadora do INCT Observatório das Metrópoles núcleo Natal e do GEPD/UFRN. Pesquisa Mercado de Trabalho, Desigualdade, Economia Regional e Urbana e Inovação e Desenvolvimento Regional.

Kaiza Correia da Silva Oliveira

Professora do Departamento e do Programa de Pós-Graduação em UFBA. Doutora em Economia pela UFBA, Mestre em Economia Regional e Políticas Públicas pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e economista, atua como vice-coordenadora do Núcleo de Estudos Conjunturais e do Observatório do Crime. Pesquisa Cadeias Globais de Valor, Economia baiana e Comércio

internacional, ministrando disciplinas de metodologia científica e Economia Brasileira Contemporânea. Publicou estudo recente sobre desenvolvimento regional baiano.

Kamila Vieira da Silva Mathias

Administradora da UFSC, vinculada à Pró-Reitoria de Administração (PROAD). Mestre em Administração pelo PPGA/UFSC (2022). Atuou na Secretaria de Inovação da UFSC (SINOVA). Suas pesquisas concentram-se em instituições, dinâmicas organizacionais, e gestão universitária. Publicação de destaque: "Inovação e Empreendedorismo na UFSC: o caso do projeto SINOVA UFSC Startup Mentoring", capítulo integrante do livro *Da teoria à ação: iniciativas empreendedoras da Universidade Federal de Santa Catarina* (Editora CRV, 2020).

Leandro Alves Silva

Economista, Mestre e Doutor em Economia pela UFMG. Atua como pesquisador na Fundação João Pinheiro (FJP) e como Professor Voluntário no Departamento de Ciências Econômicas da FACE/UFMG. Ministra as disciplinas Organização dos Negócios Internacionais e Métodos de Análise em Economia da Inovação. Coorganizador do livro *Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global* (Cedeplar/UFMG, 2021).

Leandro Morais de Almeida

Doutor em desenvolvimento Sócioambiental pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA/UFPA). Professor Adjunto da UFPA. Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada (PPGEA/UFPA). Ministra as disciplinas: Microeconomia, Economia Industrial e Economia de Empresas. Pesquisa: Sistemas de Inovação, Interação Universidade-Empresa e Política Industrial e da Inovação.

Leonardo Bispo de Jesus Júnior

Professor Adjunto, Faculdade de Economia e Programa de Pós Graduação em Economia (PPGE), da UFBA. Bacharel (2005), Mestre em Economia pela UFBA (2009) e Doutor em Ciência Econômica pela Unicamp (2015). Pesquisa Economia industrial e da Tecnologia. Ministra as disciplinas Economia da Tecnologia, na graduação, e Microeconomia I e II, na pós-graduação. Autor de "Petrobras, política de conteúdo local e maximização de valor para o acionista" (*Economia e Sociedade*, 2017).

Leonardo Costa Ribeiro

Bacharel, Mestre e Doutor em Física pela UFMG, onde realizou pós-doutorado em Economia. Professor adjunto do Departamento de Economia da mesma instituição, atuando na graduação e na pós-graduação. Suas pesquisas concentram-se no estudo do Sistema Econômico como Sistema Complexo, no Uso de Big Data para Construir Indicadores de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e na Aplicação de Inteligência Artificial, Especialmente Processamento de Linguagem Natural, à Análise de Patentes e Artigos Científicos.

Lídia Magyar

Graduada em Economia pela Unicamp (2017) e Mestre em Economia pelo Cedeplar/UFMG (2024). Doutoranda em Economia no Cedeplar/UFMG e bolsista de pesquisa na Fundação João Pinheiro, com financiamento *da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (*FAPEMIG), atuando na Coordenadoria de Indicadores Sociais, no projeto HubGov-MG. Atua nas áreas de Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação, Economia Industrial e Sistemas Complexos.

Lívia Maria dos Santos

Professora do Instituto Federal do Paraná (IFPR), bacharel em Economia e Administração de Empresas e Doutora em Políticas Públicas pela UFPR. Atua nas áreas de gestão, inovação e desenvolvimento, com pesquisas voltadas às Relações entre Universidade, Estado e Setor Produtivo, além de temas ligados À Educação Profissional e Tecnológica.

Lucia Carvalho Pinto de Melo

Graduada em Engenharia Química e Mestrado em Física Molecular pela UFPE, com Mestrado Interdisciplinar em Energia e Meio Ambiente pela University of California (UCSB) e pós-graduação pelo Technology Policy Program/MIT. Pesquisadora aposentada pela Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ). Foi Secretária de Ciência, Tecnologia e Inovação de Pernambuco e Presidente do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Membro do Conselho de Orientação Estratégica do Institute for Advanced Sustainability Studies, Potsdam, Alemanha, e do Conselho de Administração da Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS). Agraciada com a Ordem Nacional do Mérito Científico, categoria Grã-Cruz (2008).

Luziene Dantas de Macedo

Doutora em Economia pela Unicamp. Docente no Departamento de Economia e no Programa de Pós-Graduação em Economia da UFRN. Pesquisadora no INCT LABPLAN, GEPETIS/UFRN e LISAT/IPP/UFRN. Pesquisa Economia Industrial, Desenvolvimento, Economia da Energia e Economia do Meio Ambiente, com foco nos temas Nordeste, Sustentabilidade, Planejamento Setorial, Transição Energética, Ciência, Tecnologia e Inovação, Indústria 4.0 e Crise Climática.

Marcelo Pinho

Doutora em Economia pela Unicamp. Professor do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (DEP/UFSCar), onde leciona Microeconomia, Economia Industrial e Análise de Projetos. Os principais temas de suas pesquisas e publicações são as Dificuldades das Empresas de Base Tecnológica no Brasil, As Políticas de CT&I e As Dinâmicas Competitivas de uma Variada Gama de Setores.

Márcia Jucá Teixeira Diniz

Graduada em Economia pela Universidade de Fortaleza (1986), mestrado em Economia pelo Centro de Pós-Graduação em Economia (CAEN) da UFC (1999) e Doutora em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA/UFPA) (2008). Possui Pós Doutoramento pela University of Florida no Center for Latin American Studies (2014/2015); Professora Titular da Universidade Federal do Pará.

Márcia Siqueira Rapini

Economista pela UFMG. Mestra e Doutora em Economia da Indústria e da Tecnologia pelo IE/UFRJ. Professora Associada da FACE/UFMG e do Cedeplar/UFMG. Atua nas áreas de Economia Industrial e Economia da Inovação, nas linhas de pesquisa Interação Universidade-Empresa, Financiamento da Inovação, Sistema Nacional De Inovação e Política Industrial e de Inovação. Ministra as disciplinas Microeconomia IV e Economia da Inovação.

Maria Goretti Falcão de Araújo

Coordenadora Geral de Empreendedorismo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) (2008-2020). Doutora em Biotecnologia na área de Gestão da Inovação pela UFAM; Mestre em Engenharia de Produção, com ênfase em Gestão da Inovação, pela UFAM. Especialização

em implantação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). Com experiência internacional na Itália e Portugal, já atuou como vice-presidente da Rede de Inovação e Empreendedorismo da Amazônia (RAMI). Participa de comitês científicos em projetos de tecnologia e inovação.

Maria Lussieu da Silva

Economista, Doutora em Ciências Econômicas pela Unicamp. Professora Titular do Departamento de Economia, UF RGN. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Espaço, Trabalho, Inovação e Sustentabilidade (GEPETIS/DEPEC/UFRN). Pesquisadora da Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais da UFRJ (REDESIST/IE/UFRJ). Atua em temas como Desenvolvimento, Economia Industrial, Inovação, Economia Regional, Sistemas Produtivos e Inovativos Locais, Internacionalização.

Marina Bezerra da Silva

Doutora em Ciência da Propriedade Intelectual, pela UFSE. Professora de Administração do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Teresina Zona Sul. Docente do Programa de Mestrado em Propriedade Intelectual, do IFPI, e do PROFNIT, Ponto Focal UFPI. Pesquisa Propriedade Intelectual, Estratégias de Inovação, Ecossistema Inovador e Empreendedorismo. Autora do artigo "Panorama da inovação no Estado do Piauí" (*Revista INGI*, 2022).

Michel Cleiton Guerreiro de Andrade

Administrador no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Campus Bragança, onde atua no Planejamento Institucional e Gestão de Contratos Administrativos. Doutorando em Economia e Mestre em Economia Aplicada pela UFPA; estuda Sistemas de Inovação, Desenvolvimento Regional e Difusão da Inovação por Meio da Análise de Redes Sociais (SNA). Atua como parecerista *ad hoc* da *Revista CEPAL*.

Myriam Maia Nobre

Analista da Embrapa, onde atua há mais de 15 anos com inovação, parcerias público-privadas e codesenvolvimento tecnológico. Foi gestora da área de Transferência de Tecnologia. Doutoranda em Estudos da Inovação pela UFMG, investiga como organizações públicas de pesquisa constroem capacidades para desempenhar funções habilitadoras em sistemas de inovação com menor densidade institucional. Desenvolveu parte do doutorado no Institute for Innovation and Public Purpose da University College London.

Paola Azevedo

Administradora, Mestra e Doutora em Administração pela UFSC. Atua como Professora colaboradora no curso de Administração Pública da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e como Administradora na UFSC. Pós-doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Administração da UFSC. Atua nas áreas de Gestão Universitária e Economia da Inovação, nas linhas de pesquisa Interação Universidade-Empresa, Sistema Nacional de Inovação e Política Industrial e de Inovação.

Phelipe André Matos Cruz

Bacharel em Ciências Econômicas, Mestre e Doutor em Desenvolvimento Econômico Regional pela UFPA; Assistente em administração e atua como agente de contratação na Divisão de Licitações e Aquisições (DLA) da Pró-Reitoria de Administração e Finanças (PROAF) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

Priscila Gomes de Castro

Graduada em Economia (2009) e Relações Internacionais (2006) pela PUC-Minas. Mestre em Economia (2012) e Doutora em Economia Aplicada (2015) pela UFV; Professora de Economia no CEFET-MG lecionando no curso de graduação em Administração e nos cursos técnicos e tecnológicos da instituição. Pesquisa Economia Internacional E Economia da Ciência e da Tecnologia.

Rafaela Cajado Magalhães de Alencar

Professora Assistente do Curso de Administração da Faculdade de Educação e Ciências Integradas do Sertão de Canindé (FECISC) da UECE. Mestre em Administração; Doutoranda em Administração pela UECE. Leciona Estratégia Organizacional, Gestão de Cidades, e Gestão de Projetos; pesquisa: Inovação, Gestão de Projetos e Administração.

Rebecka Camondá Pereira

Bacharel em Ciências Econômicas pela UNIFAL-MG (2023) e mestra em Economia pela mesma instituição (2025). É bolsista do projeto de pesquisa "O MG Survey 20 anos depois". Pesquisa nas áreas de Economia da Inovação e Economia Criativa, com ênfase em Interação Universidade-Empresa, Propriedade Intelectual e *Soft Innovation*.

Renato de Castro Garcia

Professor do Instituto de Economia da Unicamp, onde atua nas áreas de economia da inovação, geografia da inovação e política industrial. Editor da *Revista Brasileira de Inovação* e presidente da Associação Brasileira de Economia Industrial e da Inovação (ABEIN) nas gestões 2023-2024 e 2025-2026.

Ricardo Lobato Torres

Professor do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas da UFPR. Doutor em Economia da Indústria e da Tecnologia pela UFRJ, com pós-doutorado pela Universidad del País Vasco. Atua, no ensino, com Economia Industrial e Política Industrial e, na pesquisa, nas linhas de Dinâmica Industrial e Políticas Públicas. Coautor no livro *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil* (GEN Atlas, 2020).

Rodrigo Milano de Lucena

Doutor em Economia pela UFF, Mestre em Administração pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); graduado em Ciências Econômicas pela mesma instituição. Professor Adjunto da Universidade Federal de Rondonópolis (UFR). Gerente de Transferência de Tecnologia e Relacionamento com o Mercado. Atua nas áreas de Economia da Inovação, Economia Industrial, Finanças Corporativas, Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia, Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação e Inovação Aberta.

Rosa de Barros Ferreira de Almeida

Doutora em Administração pela UFSC, Mestre em Estudos Fronteiriços pela UFMS. Especialista em Administração Pública e Gestão de Cidades UNIDERP |REDE LFG. Graduada em Administração pela UFMS. Professora do Magistério Superior da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Campus do Pantanal (UFMS/CPAN). Pesquisa: Administração Pública, Estudos Fronteiriços e Produção e Desenvolvimento em Regiões de Fronteira; na docência, atua principalmente com os temas: Fundamentos de Administração, Educação Ambiental, Gestão Logística e Gestão Socioambiental.

Rosalina Alves Nantes

Docente na UNIR. Leciona no curso de graduação em Direito e na pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente. Doutora pelo PGDRA da UNIR, Mestra em Administração e graduada em Direito. Atua na linha de pesquisa Conflitos

Sociais e Violência no Campo. Entre suas produções relevantes, destaca-se "Impactos Socioambientais Trabalhistas decorrentes das Grandes Obras na Amazônia", refletindo sua *expertise* em controladoria e na administração pública regional.

Rosana Zau Mafra

Professora Adjunta do Departamento de Economia e Análise da Faculdade de Estudos Sociais da UFAM. Doutora em Biotecnologia pela UFAM. Mestra em Economia dos Recursos Naturais pela Okayama University (Japão). Especialista em Inovação e Negócios sanduiche pela Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (FUCAPI) e Universidade do Novo México (EUA). Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação – PROFNIT/UFAM, entre 2021 e 2023 e vice-coordenadora do PROFNIT/UFAM.

Rosane Nassar Meireles Guerra

graduada em Ciências Biológicas, Mestre em Patologia Experimental e Doutora em Imunologia. Realizou pós-doutorado na FIOCRUZ e na Texas A&M University. É Professora Titular e Diretora do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UFMA. Foi presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA). Pesquisa Imunologia, com foco nos efeitos de produtos naturais sobre o sistema imune, especialmente no diabetes, imunidade oral e infecções bacterianas e fúngicas, integrando pesquisa, inovação e formação de recursos humanos com impacto científico.

Sara Cristine da Silva Alves

Graduanda em Ciências Econômicas pela UFMG. Membro do grupo de pesquisa Economia da Ciência e Tecnologia, sediado na Faculdade de Ciências Econômicas (FACE/UFMG). Pesquisa Sistemas de Inovação e História Econômica, buscando dedicar-se a integrar análises teóricas e históricas para o desenvolvimento socioeconômico.

Silvio Antônio Ferraz Cario

Graduado em Economia pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCCAMP), Mestre em Economia pela UFRGS, Mestre em Sociologia Política pela UFSC e Doutor em Economia pela Unicamp. Professor nos Programas de Pós-Graduação em Economia e de Administração da UFSC. Pesquisa: Economia Industrial, Inovação e Instituições. Um dos organizadores do livro: *Em busca de inovação: interação universidade-empresa no Brasil* (Autêntica Editora, 2011).

Suelene Mascarini

Física pela USP, Mestre em Política Científica e Tecnológica pela Unicamp; Doutora em Engenharia de Produção pela USP. Realizou estágio de doutorado na Universidade de Turim (UNITO/Itália) e foi pesquisadora visitante na UNITO e na Universidade de Utrecht (UU/Holanda). Desenvolveu pós-doutorados na UFSCar e na Unicamp. Atualmente, é professora visitante no Departamento de Economia da UNIFESP e pesquisadora de pós-doutorado no Instituto de Economia da Unicamp. Pesquisa Economia da Inovação, Economia Industrial e Geografia Econômica.

Taiane Freitas dos Santos

Gestora de projetos do Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas. Mestranda em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da UFAM, graduada em Economia pela UFAM. Pesquisa Políticas Públicas, Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural.

Thiago Cavalcante de Souza

Doutor em Economia pela UFU. Economista, Mestre em Economia Regional e Políticas Públicas pela UESC. Professor do Instituto de Economia da UFRJ. Foi professor da FACE/UFG entre 2020-2026, onde atua como docente permanente do Programa de Pós-graduação (PPG) em Desenvolvimento Regional. Coordena o Centro de Inteligência em Políticas Públicas, Projetos de Inovação e Indústria (CIPPI). Editor-chefe da Revista *Observatório da Indústria* e membro da diretoria da ABEIN. Pesquisa Economia, Inovação e Tecnologia.

Valdênia Apolinário

Economista, Doutora em Engenharia de Produção (COPPE/UFRJ). Professora Titular do Departamento de Economia e do Programa Acadêmico de Pós-Graduação em Economia (PPECO) da UFRN. Membro da REDESIST/IE/UFRJ e do GEPETIS/UFRN/CNPq. Coordenou e/ou atua em projetos em rede ou com apoio, tais como: BNDES, FIOCRUZ, SEBRAE Nacional, SUDENE, MGI/CICEF, ICDD/Kassel (Alemanha), RedMultibien/CYTED/UPV (Espanha). Pesquisa Desenvolvimento Regional, Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (SPILs/APLs), Saúde/CEIS, Inovação, Indústria, Trabalho, Gênero.

Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira

Doutora em Economia pela Unicamp. Professora do Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto (DEPRO/UFOP), onde leciona Economia Industrial, Economia da Tecnologia e disciplinas de Introdução à Economia. Pesquisa Interação Universidade-Empresa, Financiamento da Inovação, Sistema Nacional de Inovação e Políticas de CT&I.

Vinicius Cordeiro

Economista, mestrando em Economia Aplicada pela Universidade Federal da Bahia (PPGE/UFBA), com domínio em tecnologia e programação voltadas à pesquisa. Atua na Unidade de Estudos Setoriais (UNES) da UFBA, em parceria com a Fiocruz, em projetos de registro de informações científicas e tecnológicas, com foco em Prospecção Tecnológica na Saúde.

Vítor Pereira Salgado

Mestrando em Desenvolvimento Regional pela UFG, na linha de pesquisa Inovação Territorial e Desenvolvimento. Graduado em Ciências Econômicas pela UFG (2019). Economista e Coordenador de Parcerias na Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFG, onde atua na gestão de convênios, acordos e contratos relacionados à pós-graduação, incluindo o Programa CNPQ de Mestrado e Doutorado Acadêmico para Inovação.

Wallace Marcelino Pereira

Professor da UFPA, vinculado ao Departamento de Ciências Econômicas, ao Programa de Pós-Graduação em Economia e ao Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada. Doutor em Economia pelo Cedeplar/UFMG. Pesquisa Macroeconomia, Desenvolvimento Econômico, Economia Regional e Economia Brasileira e Latino-americana, especialmente nos temas de economia industrial, economia de serviços e mudança estrutural. Coordena o Laboratório de Pesquisa em Política Econômica e Desenvolvimento Produtivo da UFPA – LAPED.

Walter Tadahiro Shima

Professor do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas da UFPR. Doutor em Economia da Indústria e da Tecnologia pela UFRJ, com estágio pós-doutoral como Visiting Senior Fellow na London School of Economics and Political Science. Leciona as disciplinas Economia

Industrial na graduação em Economia, e Estruturas Industriais e Concorrência e Mudança Tecnológica na pós-graduação. Coautor no livro *Economia da inovação tecnológica* (Editora Hucitec, 2007).

Wellington Ribeiro Lopes

Graduado em Administração de Empresas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Especialista em Tecnologias Educacionais pelo IFG. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da UFG. Professor de Empreendedorismo na Graduação em Engenharia de Software da Faculdade SENAI de Tecnologia (FATESG). Atua com projetos educacionais de inovação e robótica na rede SESI SENAI de Goiás. Pesquisa Desenvolvimento Regional e Sistemas de Inovação.

William José Borges

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR). Doutor em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da UFSC e Mestre e Graduado em Administração pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Leciona disciplinas voltadas à área de Gestão. Suas principais áreas de interesse e atuação abrangem Gestão Da Inovação, Economia Industrial, Organização Industrial, Estratégia, além de estudos sobre Trajetórias Tecnológicas e Transferência de Tecnologia.

Yudi Lopes Ishihara

Economista na área de projetos de incentivos fiscais na RCB Castello Branco Consultoria Econômica Ltda. Mestrando em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da UFAM. Premiado com o 2º lugar na XII Gincana Nacional de Economia realizada pelo Conselho Federal de Economia (COFECON) em 2023. Premiado com o 1º lugar nas XI e XII edições da Gincana Regional de Economia organizada pelo Conselho Regional de Economia da 13ª Região (CORECON-AM/RR) em 2022 e 2023.

UFMG
Cedeplar

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

ISBN: 978-65-88208-35-9

UFMG Cedeplar

UFMG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico