

ISSN 2318-2377



TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 668

**RAZÕES PARA A NÃO SOBREVIVÊNCIA DE SPIN-OFFS ACADÊMICAS: UM ESTUDO
DE CASO DE TRÊS EMPRESAS DA UFMG**

**Deborah Amorim Paixão
Márcia Siqueira Rapini
Nathália Domingues Oliveira Barbosa**

Março de 2024

Universidade Federal de Minas Gerais

Sandra Regina Goulart Almeida (Reitora)
Alessandro Fernandes Moreira (Vice-Reitor)

Faculdade de Ciências Econômicas

Kely César Martins de Paiva (Diretora)
Anderson Tadeu Marques Cavalcante (Vice-Diretor)

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar)

Frederico Gonzaga Jayme Jr (Diretor)
Bernardo Palhares Campolina Diniz (Vice-Diretor)

Paula de Miranda Ribeiro (Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Demografia)

Rafael Saulo Marques Ribeiro (Coordenador do Programa de Pós-graduação em Economia)

Bernardo Lanza Queiroz (Chefe do Departamento de Demografia)

Ulisses Pereira dos Santos (Chefe do Departamento de Ciências Econômicas)

Editores da série de Textos para Discussão

Aline Souza Magalhães (Economia)
Adriana de Miranda-Ribeiro (Demografia)

Secretaria Geral do Cedeplar

Maristela Dória (Secretária-Geral)

<http://www.cedeplar.ufmg.br>

Textos para Discussão

A série de Textos para Discussão divulga resultados preliminares de estudos desenvolvidos no âmbito do Cedeplar, com o objetivo de compartilhar ideias e obter comentários e críticas da comunidade científica antes de seu envio para publicação final. Os Textos para Discussão do Cedeplar começaram a ser publicados em 1974 e têm se destacado pela diversidade de temas e áreas de pesquisa.

Ficha catalográfica

P149r 2024	Razões para a não sobrevivência de spin-offs acadêmicas: um estudo de caso de três empresas da UFMG / Deborah Amorim Paixão, Márcia Siqueira Rapini, Nathália Domingues Oliveira Barbosa – Belo Horizonte: UFMG / CEDEPLAR, 2024. 30 p. (Texto para discussão, 668) Inclui bibliografia. ISSN 2318-2377 1. Administração de empresas. 2. Universidades e faculdades públicas. 3. Tecnologias emergentes I. Rapini, Márcia Siqueira.. II. Barbosa, Nathália Domingues Oliveira. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. IV. Título. V. Série. CDD: 330
---------------	---

Elaborado por Rosilene Santos CRB-6/2527
Biblioteca da FACE/UFMG. – RS/100/2024

As opiniões contidas nesta publicação são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo necessariamente o ponto de vista do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar), da Faculdade de Ciências Econômicas ou da Universidade Federal de Minas Gerais. É permitida a reprodução parcial deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções do texto completo ou para fins comerciais são expressamente proibidas.

Opinions expressed in this paper are those of the author(s) and do not necessarily reflect views of the publishers. The reproduction of parts of this paper of or data therein is allowed if properly cited. Commercial and full text reproductions are strictly forbidden.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL**

**RAZÕES PARA A NÃO SOBREVIVÊNCIA DE SPIN-OFFS ACADÊMICAS: UM ESTUDO
DE CASO DE TRÊS EMPRESAS DA UFMG**

Deborah Amorim Paixão
FACE/UFMG

Márcia Siqueira Rapini
CEDEPLAR/UFMG

Nathália Domingues Oliveira Barbosa
CTIT/UFMG e PPGTI/UFMG

**CEDEPLAR/FACE/UFMG
BELO HORIZONTE
2024**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E EMPREENDEDORISMO ACADÊMICO: UMA BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
3. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.....	14
4. METODOLOGIA	16
5. TRÊS ESTUDOS DE CASO DE SOAS DA UFMG	17
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
7. AGRADECIMENTOS	26
REFERENCIAS	27

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar as dificuldades para o processo de criação e desenvolvimento de spin-offs acadêmicas (SOAs). Para isto foi realizado um estudo de caso com SOAs da UFMG que interromperam suas atividades. As entrevistas realizadas indicaram que os principais obstáculos enfrentados para a criação e a consolidação das empresas são semelhantes aos relatados na literatura, como necessidade de financiamento, importância do conhecimento gerencial (e não apenas o técnico), adequação às questões regulatórias e dificuldade do professor fundador de conciliar suas atividades na empresa com as obrigações acadêmicas. As competências das universidades – como o apoio do NIT nas atividades de propriedade intelectual e transferência de tecnologia, capacitação e incubação de empresas – foram destacados como relevantes para o processo empreendedor. Porém, para as três empresas a descontinuidade ou a redução da demanda pela tecnologia foram fatores determinantes para o fechamento ou não crescimento das empresas, evidenciando que o crescimento e a sustentabilidade de SOAs vão além de iniciativas institucionais da universidade ou de políticas de fomento à CT&I.

Palavras-chave: Spin-offs acadêmicas; transferência de tecnologia; inovação, UFMG.

Classificação JEL: O31

ABSTRACT

This paper aims to analyze the difficulties faced by academic spin-offs (SOAs) in their creation and development. To this end, a case study was carried out with SOAs from UFMG that have ceased their activities. The interviews conducted indicated that the main obstacles faced in setting up and consolidating the companies are similar to those reported in the literature, such as the need for funding, the importance of managerial knowledge (and not just technical knowledge), adapting to regulatory issues, and the founding professor's difficulty in reconciling his activities in the company with his academic obligations. University skills - such as support from the TTO Office in intellectual property and technology transfer activities, courses and business incubation - were highlighted as relevant to the entrepreneurial process. However, for all three companies, discontinuity or a reduction in demand for technology were determining factors for the closure or non-growth of the companies, showing that the growth and sustainability of SOAs go beyond institutional university initiatives or policies to promote ST&I.

Keywords: academic spin-offs; technology transfer; innovation, UFMG.

1. INTRODUÇÃO¹

Ao longo de sua obra, Shane (2004), um dos principais pesquisadores na temática, apresenta as spin-offs acadêmicas como um importante canal de transbordamento do conhecimento técnico e da inovação desenvolvida no ambiente acadêmico para o ambiente produtivo e a sociedade. As SOAs são empresas fundadas dentro do ambiente acadêmico para explorar tecnologias desenvolvidas por professores, funcionários e estudantes das universidades (SHANE, 2004). Nesse sentido, as spin-offs acadêmicas podem ser responsáveis por aprimorar as tecnologias desenvolvidas nas universidades, cooperar para a retenção de capital humano qualificado e gerar recursos financeiros, na forma de receita adicional, criando um círculo virtuoso entre pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Nesse contexto, segundo Shane (2004), as spin-offs acadêmicas podem ser uma forma de utilização das tecnologias criadas dentro da universidade que ainda não estão em um estágio de desenvolvimento avançado, uma vez que as empresas privadas já formadas estão interessadas em tecnologias com maior prontidão tecnológica. Além disso, essas SOAs dentro das universidades podem criar um círculo virtuoso para a região de onde são oriundas, uma vez que podem atrair de forma direta: fornecedores, investimentos (fundos de private equity e venture capital), canais de distribuição, infraestrutura local (transporte, habitação, etc.), entre outros. Tais aspectos podem ser bastante significativos para o desenvolvimento da economia local.

Há uma vasta literatura que enfatiza o importante papel da inovação para o desenvolvimento econômico e como o ambiente acadêmico é um agente primordial no processo de inovação (ETZKOWITZ et al., 2000; SHANE, 2004; ARAÚJO et al., 2005; FREITAS et al., 2011; CREPALDE, 2020). Entretanto, segundo Etzkowitz e Leydesdorff (1998), a realidade dos países em desenvolvimento é muito diferente daquela percebida em países desenvolvidos. Nesse sentido, em locais como o Brasil há uma necessidade de convergir esforços para melhorar seus sistemas produtivos e estruturar o fomento aos processos de inovação. Por serem empresas que usualmente mantêm seus vínculos com a instituição acadêmica de origem, as SOA podem ser um importante elo para a mencionada convergência, ao gerar uma retroalimentação em matéria de interação universidade – empresa, gerando novas parcerias (SHANE, 2004).

Quando se analisa a situação das universidades brasileiras, é perceptível uma baixa aderência dos pesquisadores à criação de spin-offs acadêmicas, o que pode ser comprovado pelo baixo número de empresas desta natureza no Brasil, em relação aos achados de Shane (2004) nos Estados Unidos, por exemplo. Para fins de comparação, conforme a Pesquisa Fortec de Inovação - Ano Base 2021, de 2017 a 2021, foram criadas 273 SOAs pelas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) brasileiras, que incluem as universidades, enquanto nos Estados Unidos, apenas em 2021, foram criadas 996 empresas spin-offs a partir das ICT americanas, segundo a Association of University Technology Managers (AUTM).

¹ Este artigo é derivado da dissertação de mestrado de João Pedro Revoredo Pereira da Costa, apresentada ao PPG-Economia do Cedeplar-UFMG em 2022 (Costa, 2022).

No Brasil, as universidades são as principais responsáveis pela produção do conhecimento científico e pela realização de pesquisas, acumulando a maior parte da infraestrutura e de capital intelectual para pesquisa e desenvolvimento tecnológico (DE NEGRI in TURCHI e MORAIS, 2017; CALIARI, RAPINI e CHIARINI, 2020; CREPALDE, 2020), cujos resultados têm o potencial de serem desenvolvidos em inovações nas empresas. Inclusive, o fomento à interação universidade-empresa tem sido objeto de políticas públicas, como são exemplos a Lei da Informática (BRASIL, 1991), a Lei de Inovação (BRASIL, 2004), a Lei do Bem (BRASIL, 2005), a Lei nº 13.243/2016, que inaugurou o Marco Legal de Ciência Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2016) e o Decreto nº 9.283/2018 (BRASIL, 2018).

No contexto da inovação tecnológica no ambiente acadêmico, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) foi uma das pioneiras nesse processo, com a criação em 1997 da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT), com o propósito inicial de suprir a necessidade de haver uma instituição para auxiliar no processo de proteção da propriedade intelectual (PI). A CTIT é o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da UFMG, sendo um dos primeiros a serem criados dentro do país, antes mesmo da Lei de Inovação (BRASIL, 2004) e do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, inaugurado pela Lei nº 13.243/2016 (BRASIL, 2016).

Este artigo tem como objetivo investigar as causas da não sobrevivência das spin-offs acadêmicas brasileiras, a partir de um estudo de caso realizado na UFMG. Ademais desta introdução o artigo possui mais 6 seções. A próxima seção apresenta uma revisão da literatura sobre transferência de tecnologia e o empreendedorismo acadêmico. A seção 3 apresenta informações da UFMG, contexto de estudo do presente artigo. A seção 4 apresenta a metodologia utilizada neste artigo baseada em três estudos de caso qualitativos de SOAs que descontinuaram suas atividades. A quinta seção apresenta as informações coletadas nos estudos de caso e a sexta seção apresenta as considerações finais do trabalho.

2. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E EMPREENDEDORISMO ACADÊMICO: UMA BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Inovação e empreendedorismo

Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), pode-se observar um aumento das discussões relacionadas à inovação ao longo do tempo, devido ao importante papel que o conhecimento tem assumido no desenvolvimento econômico das nações, derivando o novo termo “economia baseada no conhecimento”. Assim sendo, o processo inovativo passa a ser o centro da organização de uma economia, e os países que desenvolvem de forma efetiva sua política de incentivo à pesquisa teriam maiores chances de melhorar seus indicadores econômicos (OCDE, 2004).

Para Schumpeter (1911), em sua obra “Teoria do Desenvolvimento Econômico”, inovação é o processo de criação de novos produtos para o mercado por meio de combinações cada vez mais eficientes dos fatores de produção de uma economia, chamada pelo autor de “ato empreendedor”. Assim, essas criações são realizadas pelo “empresário empreendedor”, visando à obtenção de “lucros extraordinários”, que representam não uma simples remuneração sobre o capital investido, mas o rendimento acima da média do mercado. Nesse sentido, a inovação é um relevante fator garantidor da evolução do processo industrial e, conseqüentemente, do crescimento econômico como um todo. Além disso, o autor discorre sobre o papel central da inovação para o desenvolvimento econômico de forma a promover a justiça social, em que uma onda de investimentos promove o aquecimento da economia, gera prosperidade e aumenta o nível de emprego. Dessa forma, a inovação é o motor que impulsiona o desenvolvimento econômico.

Nesse sentido, de acordo com Acs et al. (2016), a inovação tecnológica é produzida por empresas ou em parceria com universidades, e quando esse conhecimento é subutilizado surge uma oportunidade para a formação de novos negócios. Dessa forma, o estoque de conhecimento de uma região pode se tornar uma fonte de oportunidades empreendedoras no futuro, favorecendo a criação de empregos e o desenvolvimento econômico local.

De acordo com Etzkowitz (2000), as universidades estavam vivendo a sua segunda revolução, na qual passaram a incorporar, além das atividades de ensino e pesquisa, também aquelas capazes de gerar impacto social e econômico por meio de pesquisas. Nesse sentido, a universidade estaria atuando com sua “terceira missão”, que é promover o desenvolvimento econômico e social. Isso implica compreender a universidade como um agente que pode contribuir para a produção de inovação e tecnologia. Assim sendo, a atividade empreendedora seria entendida como um mecanismo essencial para o transbordamento de conhecimento a partir das universidades, sendo então um movimento natural do desenvolvimento de acordo com essa teoria. Dessa forma, como afirmam Pavani, Oliveira e Pinsky (2019), algumas pesquisas desenvolvidas dentro do ambiente acadêmico podem perceber a atividade empreendedora como o próximo passo a ser seguido na evolução de uma pesquisa.

Nesse contexto, segundo Hofmann (2007), existem seis determinantes para se criar um ambiente inovativo próspero. Estes determinantes são: acesso a recursos, principalmente tecnologia e finanças; disponibilidade de mão de obra qualificada; condições de mercado favoráveis; presença de um ambiente colaborativo; fatores regulatórios e culturais; presença de clientes interessados nessa inovação.

2.2 Transferência de Tecnologia e o Papel da Universidade

De acordo com a World Intellectual Property Organization - WIPO (2021), a propriedade intelectual abrange um amplo número de atividades que desempenham um importante papel para a atividade econômica. Dentre essas atividades estão desde obras de arte até invenções, programas de computador, marcas e outros sinais comerciais. Nesse contexto, os direitos sobre a propriedade intelectual são extremamente importantes, uma vez que os pesquisadores e os titulares investem

muitos recursos, como tempo e dinheiro, para o desenvolvimento de suas criações, o que deve ser valorizado. Dessa forma, de acordo com a WIPO (2021), as leis de proteção da propriedade intelectual surgem como uma forma de incentivar os pesquisadores e os respectivos titulares e dar a oportunidade de eles terem um retorno financeiro adequado pelos seus esforços.

Também, de forma geral, os direitos sobre a propriedade intelectual podem ser transferidos ou repartidos. Dessa forma, o titular pode permitir que outros utilizem da sua criação sob algumas condições, o que é conhecido como transferência ou licenciamento de propriedade intelectual, ou ceder esses direitos para outro agente, tornando-o seu novo titular (cessão). Algumas estratégias adotadas para a realização dessas transferências são: a) cobrança de royalties ou outros tipos de remuneração: os titulares podem transferir, licenciar ou ceder seus direitos em troca de pagamentos; b) gestão coletiva: estratégia adotada em alguns países, em que os titulares têm a permissão de licenciar ou ceder seus direitos a organizações de gestão coletiva, que monitoram a forma como as criações são utilizadas e cobram pagamentos aos usuários, que são redirecionados aos criadores ou titulares; c) cessão gratuita: os titulares podem escolher pela cessão de suas criações de forma gratuita, permitindo que outras pessoas as utilizem sem que haja o pagamento de remuneração.

Conforme a abordagem da Hélice Tríplice (Etzkowitz; Leydesdorff, 1998) as universidades têm um importante papel como indutoras das relações de transferência de tecnologia entre as empresas (setor produtivo de bens e serviços) e o governo (setor regulador e fomentador da atividade econômica). Essa relação entre os três pilares visa à produção de novos conhecimentos, à inovação tecnológica e ao desenvolvimento econômico. Tal teoria se baseia em uma revisão da relação entre a universidade e a sociedade na qual uma segunda revolução acadêmica ocorreu e a universidade incorpora uma terceira missão, a de ser ativa no desenvolvimento econômico via geração de conhecimento científico e tecnológico. Como consequência desse processo, há o surgimento da universidade empreendedora, com novos elementos e organizações de intermediação como as spin-off acadêmicas, incubadoras e parques tecnológicos, escritórios de propriedade intelectual, entre outros.

Dessa forma, de acordo com a abordagem da Tríplice Hélice, a transferência de tecnologia deve ser um sistema dinâmico de colaboração, com a compreensão entre os agentes envolvidos, de forma que a interação gere as conexões mais eficientes e os melhores resultados.

Nesse contexto as universidades empreendedoras necessitam de algumas características, como: liderança acadêmica capaz de propor e colocar em prática uma visão estratégica; controle jurídico sobre os conhecimentos produzidos; capacidade organizacional de proteger e transferir a tecnologia produzida dentro da universidade, o que pode envolver a proteção por patentes, licenciamentos e incubação; capacidade empreendedora e conhecimento de gestão em administradores, corpo docente e estudantes (ETZKOWITZ, 2009).

A dinâmica desse processo, segundo Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff (1998), está baseada na organização da produção do conhecimento e da troca de informações. Nesse contexto, o ambiente acadêmico assume importante papel para a geração de inovação em uma sociedade baseada no conhecimento. Sendo assim, os grupos de pesquisa passam a atuar como quase-firmas,

mesmo antes de se engajarem nas atividades empreendedoras propriamente ditas, como spin-offs acadêmicas, uma vez que as pesquisas deixam de ser de longo prazo e sem objetivos práticos claros para serem atividades com utilização mais prática dos resultados.

Com o propósito de entender o processo de transferência de tecnologia, Bozeman (2000) propõe um modelo de eficácia de contingente. Esse modelo se baseia no fato de que existem cinco dimensões determinísticas da eficácia de um processo de transferência de tecnologia. Essas dimensões envolvem características sobre os seguintes pontos: agente de transferência, mecanismo de transferência, objeto de transferência, ambiente de demanda e destinatário da transferência.

Nesse sentido, a primeira dimensão é referente ao agente de transferência como aquele que busca realizar a transferência, podendo ser uma agência governamental, universidade ou empresa privada. A próxima dimensão é a do mecanismo de transferência, que representa a estratégia segundo a qual a transferência será feita, alguns exemplos são por transferência de tecnologia para terceiros ou para spin-offs acadêmicas. A terceira dimensão é a do objeto de transferência, que são as formas em que as tecnologias podem ser expressadas, podendo ser conhecimento científico, tecnologia física, processos ou know-how. A quarta dimensão é chamada de ambiente de demanda, ou seja, fatores (mercantis e não mercantis) relativos à necessidade do objeto transferido. Por fim, a última dimensão é o agente que recebe a transferência (BOZEMAN, 2000).

Assim sendo, é importante ressaltar que o modelo desenvolvido por Bozeman (2000) discorre a respeito da formação de spin-offs acadêmicas como um mecanismo para viabilizar a transferência de conhecimento e de tecnologia. Entretanto, esse formato para a transferência de tecnologia também reverberaem outras dimensões desse processo, o que significa que ao mesmo tempo que ela pode ser o mecanismo viabilizador de transferência, ela também pode ser a empresa receptora da transferência.

2.3 Spin-offs acadêmicas

Spin-offs são comumente entendidas como empresas originadas a partir de uma empresa já existente, sendo um processo de derivação em que a spin-off pode explorar a propriedade intelectual criada a partir do processo de pesquisa e desenvolvimento da empresa original, visando criar um novo negócio ou produto. Dessa forma, no contexto acadêmico, segundo Shane (2004), as SOAs são empresas criadas dentro do ambiente acadêmico que usufruem das tecnologias produzidas na universidade e que podem ser responsáveis por gerar possíveis retornos financeiros para as instituições acadêmicas.

De acordo com Shane (2015), as spin-offs acadêmicas parecem ser uma boa opção para a transferência do conhecimento produzido na universidade, uma vez que podem comercializar tecnologias que grandes empresas privadas não teriam interesse devido ao nível de desenvolvimento pouco avançado, podendo até serem mais lucrativas que a transferência para

essas empresas. Nesse sentido, Shane (2004) ainda aponta três fatores como influenciadores da transferência de tecnologia entre a academia e as empresas: políticas universitárias, o departamento de licenciamento de tecnologia (os Núcleos de Inovação Tecnológica, como chamados no Brasil) e os objetivos da instituição e sua cultura.

Além disso, as SOAs podem ser responsáveis pela criação de novos empregos de alto nível, proporcionando o desenvolvimento prático dos alunos e o maior contato deles com o mercado, pelo desenvolvimento de novos setores em uma economia local, pela atração de capital investidor na forma de "venture capital" e podem ser capazes de ajudar no cumprimento da missão de pesquisa e educação do ambiente acadêmico (SHANE, 2004). Ainda segundo Shane (2004), há pesquisas que propõem que as spin-offs acadêmicas podem se tornar empresas com performance acima da média. Um exemplo apresentado pelo autor que pode argumentar a favor dessa afirmação é o fato de que das 24 spin-offs oriundas do Massachusetts Institute of Technology (MIT), de 1980 a 1996, 18% receberam Oferta Pública Inicial (IPO), resultado que é 257 vezes maior que para típicas startups nos EUA. Além disso, essas empresas têm mais chance de receber investimento por "venture capital" (capital de risco) ou por meio de investidores anjo (profissionais responsáveis por aplicar capital em empresas, projetos ou ideias), o que pode proporcionar que essas empresas tenham uma taxa de sobrevivência maior que a vivenciada no mercado.

Tal cenário pode causar um efeito contagioso para os próximos investimentos e pesquisas dessa economia, criando um círculo virtuoso de pesquisa e crescimento econômico. Alguns exemplos apresentados por Scott Shane (2015) como spin-offs que obtiveram sucesso foram Google, Genentech, Chiron, Terra e HP.

De acordo com Shane (2015), alguns fatores determinísticos para a presença de spin-offs acadêmicas nas universidades são: investimento em excelência de pesquisa por parte da instituição acadêmica, investimentos originários das empresas privadas locais, financiamento da própria universidade para a criação das SOAs, a forma como os royalties provenientes dos ganhos comerciais das tecnologias desenvolvidas são repartidos, apoio da instituição para a garantia da exclusividade na transferência de tecnologia e gestão da proteção da propriedade intelectual.

Nesse sentido, algumas tecnologias que Shane aponta como mais propícias para ser uma boa oportunidade para o surgimento de uma spin-off acadêmica são: as de setores tecnicamente mais importantes e que demandam mais de pesquisas acadêmicas; tecnologias mais radicais e disruptivas; as derivadas de pesquisas que estão em um nível mais baixo de desenvolvimento; as resultantes de ideias que têm um objetivo geral para a construção de um produto que seja uma

necessidade dos consumidores e conseguem se sustentar sozinhas; as de setores em que a proteção das tecnologias por patentes é eficiente (SHANE, 2015).

2.4 Problemáticas acerca das SOAs

Segundo Shane (2004), os desafios envolvendo as spin-offs acadêmicas podem ser divididos em duas grandes categorias: 1) problemas de integração ao modelo tradicional de ensino e pesquisa da universidade; 2) problemas de gerenciamento do processo para a obtenção de retorno financeiro a partir da transferência da tecnologia da qual a spin-off originou.

Nesse sentido, Shane divide os problemas de integração ao modelo de ensino e pesquisa em três dimensões. A primeira seria a falta de apoio do corpo docente, na medida que as atividades de empreendedorismo entraria em conflito com importantes valores acadêmicos como a disseminação do conhecimento e a liberdade acadêmica, bem como poderia interferir na formação dos alunos (Lee, 1996). O direcionamento das agendas de pesquisa poderia comprometer as pesquisas básica ou de baixo potencial comercial, delongando o avanço em temáticas relevantes como por exemplo as doenças tropicais. Este contexto poderia gerar um conjunto de batalhas políticas e preconceitos com os pesquisadores-sócios;

A segunda se refere ao custo e à dificuldade de desenvolvimento. As spin-offs acadêmicas podem não ser a melhor estratégia para transferir uma tecnologia porque é um mecanismo com alto custo envolvido, uma vez que, por exemplo, cada empresa criada nos Estados Unidos acaba custando aproximadamente \$ 141 milhões em dinheiro de pesquisa. Sendo assim, a pesquisa apresentada pelo autor mostra que as SOAs podem ser mais custosas e demoradas do que a transferência para empresas que já estejam estabelecidas, já que a criação de uma empresa impõe uma variedade de custos adicionais, como o aprendizado de como gerenciar um negócio de forma eficaz e como operar capital de risco.

A terceira remete aos riscos envolvidos na criação de novas empresas, uma vez que envolve obrigações incertas como organização, financiamento, operacionalização e comercialização.

2.5 Contexto Brasileiro

No contexto brasileiro, destaca-se a criação da Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), que oficializou a obrigatoriedade das universidades e demais Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) de estruturarem um órgão, voltado à gestão da sua respectiva política de inovação, denominado Núcleo de Inovação Tecnológica -NIT (BRASIL, 2004). Dessa forma, de acordo com o relatório publicado pela Controladoria Geral da União (CGU) em 2020, o NIT deve ser responsável pelas seguintes atividades: a) facilitar a comercialização das tecnologias

produzidas na universidade; b) ser o centro de divulgação desses novos conhecimentos, estoque de processos e processamento de patentes; c) negociar os contratos de transferência; d) gerenciamento das transferências ativas e) manter a interação entre os agentes da Hélice Tripla, sendo balizados pelos instrumentos jurídicos disponíveis na forma da lei.

Sendo assim, os NITs devem operacionalizar um dos principais aspectos do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação : o fortalecimento da integração entre as instituições de pesquisa e o mercado. De maneira geral, as tarefas de responsabilidade do NIT devem se situar em dois principais pilares: a proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia. Sendo assim, a literatura sobre o tema aponta que um NIT, para ter um desempenho bom, deve se dividir de forma equilibrada entre as duas atividades (CGU, 2020). Registra-se que as competências dos NIT não se restringem a esses dois pilares, compreendendo também outras atividades, dentre as quais se pode incluir o fomento ao empreendedorismo de base tecnológica, a depender da Política de Inovação da instituição.

De maneira complementar, de acordo com a Pesquisa FORTEC de Inovação 2021, , realizado pela Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), a partir de uma investigação com pesquisadores acadêmicos, pode-se observar uma média de 106,9 spin-off acadêmicas criadas a cada 1000 pedidos de proteção de PI.. Além disso, ao longo de 2021, foram criadas 70 spin-offs acadêmicas pelos respondentes, representando um aumento de 6% em relação ao ano anterior, e pode-se perceber um aumento de 14 na quantidade de SOAs operantes, com uma evolução de 259 em 2020 para 273 em 2021 (FORTEC, 2022).

Ainda de acordo com FORTEC (2022), os setores em que as empresas spin-offs atuam no mercado são divididos da seguinte forma: tecnologia da informação e telecomunicações com 24%, biotecnologia com 18,0%, agronegócio com 16,0%, saúde com 9,0%, meio ambiente com 7%, serviços profissionais com 7,0% e demais setores com 19%.

Entretanto, ainda é necessário que essas criações geradas a partir da pesquisa acadêmica sejam absorvidas pela sociedade ou pelo setor produtivo de forma prática, o que ainda não ocorre de maneira eficiente no país. Nesse sentido, apesar do desenvolvimento da pesquisa e da produção industrial, a economia brasileira apresenta índices de produtividade relativamente estagnados e uma dificuldade em avançar em setores que demandam alto desenvolvimento tecnológico e valor agregado. Uma das importantes conclusões deste relatório do FORTEC é que a “implementação do Marco Legal de CT&I concebido para promover a inovação, não ocorre na velocidade esperada” (CGU, 2020, p;4).

Já em relação aos mecanismos de suporte para a continuidade das spin-offs oferecidos pelas ICT, o relatório do FORTEC aponta quais são os principais de acordo com os respondentes, sendo eles a presença de incubadoras na própria ICT, treinamento empreendedor e mentoria em gestão de negócios. Em contrapartida, ao se analisar os mecanismos de investimento de capital semente em spin-offs e investimento de capital de risco em spin-offs, pode-se perceber que a

maioria declara a ausência desses tipos de suporte. Tal cenário representa bem os desafios do contexto brasileiro em relação à falta de financiamento para o empreendedorismo acadêmico.

3. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

A Universidade Federal de Minas Gerais vem exercendo seu papel como promotora do processo inovativo antes mesmo do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, inaugurado pela Lei nº 13.243/2016 (BRASIL, 2016).. Nesse contexto, a UFMG foi responsável por criar instituições para facilitar esse processo, como a Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT), sendo uma das primeiras ICT a criar um Núcleo de Inovação Tecnológica.

A Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT) é o Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Minas Gerais. A CTIT foi criada em 1997 e atua na promoção do desenvolvimento científico e tecnológico, na difusão da cultura empreendedora, na proteção da propriedade intelectual da Universidade, na formalização de instrumentos jurídicos do Marco Legal de CT&I e no apoio à comercialização das tecnologias desenvolvidas no ambiente acadêmico.

Nesse contexto, de acordo com informações repassadas pela instituição, a CTIT é dividida em alguns setores estratégicos, como: Gestão de Propriedade Intelectual, responsável pela proteção e pelo acompanhamento dos ativos de propriedade intelectual da UFMG; Gestão de Alianças Estratégicas, responsável pela prospecção de parceiros (seja para fins de transferência de tecnologia ou de acordos de parceria para pesquisa e desenvolvimento, dentre outros arranjos de interação) e pela negociação e valoração de ativos; e a INOVA, que é a incubadora de empresas da Universidade, responsável por iniciativas voltadas para o fortalecimento do empreendedorismo na UFMG.

De acordo com os dados informados pela CTIT para o presente artigo, historicamente², a UFMG conta com 1.884 depósitos de pedido de patente no Brasil e no exterior (1.388 no Brasil e 496 no exterior); 167 registros de software; 75 registros de know-how; 41 registros de desenho industrial; 145 contratos de transferência de tecnologia e mais de 60 empresas graduadas na incubadora INOVA-UFMG. Já quando se trata da criação de spin-offs acadêmicas da UFMG, foram criadas 29 empresas desde 2004 até outubro de 2022 (data em que foram fornecidos pela CTIT os dados utilizados como base para o presente trabalho), sendo que a formalização de contratos de transferência com as referidas spin-offs se distribui ao longo dos anos de acordo com o GRÁFICO 01.

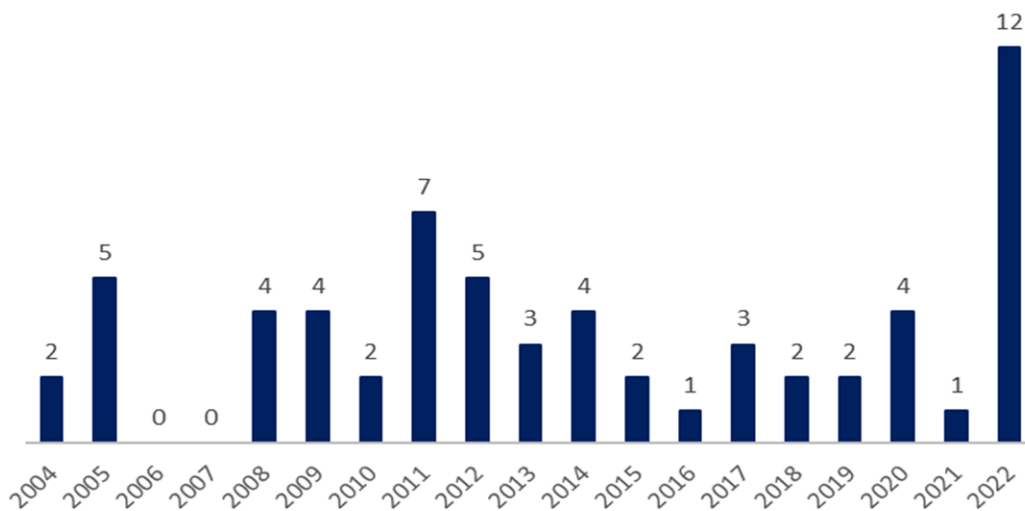
A partir desses dados fornecidos, foi feita uma análise sobre a situação dessas empresas na Receita Federal do Brasil pelo CNPJ (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica). É percebido que 10 (31,25%) se encontram em situação “baixada” na Receita Federal, o que significa que esse registro não existe mais, ou seja, que, legalmente, o negócio deixou de existir. Uma possível comparação desses dados pode ser feita com os estudos realizados por Shane (2004), nos quais

² Dados atualizados até 31.12.2023.

se pode perceber que de 1980 a 1996, na universidade estadunidense MIT (Massachusetts Institute of Technology), observou-se a criação de 134 spin-offs acadêmicas, o que representa 318,75% mais empresas criadas no ambiente acadêmico em um período de 16 anos se comparado com um período de 18 anos na UFMG.

Nesse contexto, a partir do estudo de caso realizado por Metzker (2019), pode-se perceber que os esforços da CTIT são direcionados sem a distinção da estratégia de transferência tecnológica, o que significa que não há uma reserva específica para as spin-offs acadêmicas. Em contrapartida, como o estágio de desenvolvimento das pesquisas realizadas dentro da UFMG, na maioria das vezes, não é tão maduro quanto o necessário para serem aplicadas diretamente no processo produtivo, o ideal seria a formação de empresas como spin-offs acadêmicas, já que estas tecnologias não teriam a maturação suficiente para ir diretamente para o mercado. Isso evidencia o contexto universitário como uma ótima oportunidade para a formação de SOAs.

Gráfico 1 - Quantidade de contratos de transferência de tecnologia firmados com spin-offs acadêmicas criadas ao longo dos anos na UFMG.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados pela CTIT.

A CTIT é uma das instâncias responsáveis na UFMG e em seu ecossistema de inovação por propiciar o desenvolvimento de spin-offs acadêmicas. Esse apoio se dá em várias frentes, por exemplo por meio da negociação dos contratos de transferência de tecnologia, da prospecção de competências da Universidade para fins de acordos de parceria para PD&I e na gestão da propriedade intelectual licenciada. Em outra frente, mais direta, há também o apoio por meio da INOVA-UFMG, incubadora de empresas da Universidade e braço de empreendedorismo da CTIT. Por meio de iniciativas como o Programa Inovalab, há o empenho de esforços para auxiliar as spin-offs da UFMG a se desenvolverem nos aspectos mercadológicos e tecnológicos. Em adição, há também outros atores no ecossistema de inovação da UFMG que podem apoiar as SOAs, como

o Parque Tecnológico de Belo Horizonte (BH-TEC) e a FUNDEPAR (gestora de fundos de investimento mantida pela Fundação de Apoio da UFMG).

De forma complementar, Bistrizki, Barbosa e Barbosa (2021) realizaram um estudo qualitativo sobre a transferência de tecnologia na área de biotecnologia na universidade. O estudo foi realizado com 118 pesquisadores atuantes na área de biotecnologia. Os autores encontraram que 52% dos respondentes se interessaram em transferir suas tecnologias para empresas já estabelecidas, 44% não demonstraram interesse em realizar qualquer tipo de transferência e 4% iriam se interessar em transferir a tecnologia apenas para uma empresa própria. Nesta mesma pesquisa, 64% dos respondentes alegaram que o acesso a capital é o maior obstáculo à pesquisa, enquanto 10% indicou o acesso à mão de obra qualificada, 8% o acesso a insumos de pesquisa e outros 8% a dificuldade de acesso ao mercado.

4. METODOLOGIA

De acordo com Yin (2015, p. 32), o estudo de caso trata de uma investigação empírica sobre os fenômenos dentro de seu contexto da vida real, principalmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Dessa forma, essa investigação tem como objetivo analisar o contexto do empreendedorismo acadêmico no Brasil e estudar as possíveis dificuldades enfrentadas para a sobrevivência de SOAs no nível individual.

Foram realizados três estudos de casos com SOAs da UFMG que descontinuaram suas atividades. A coleta de dados aconteceu em duas etapas. Primeiramente foram consultados dados secundários das empresas e dos pesquisadores fundadores em sites, bem como em documentos da CTIT. Em um segundo momento, foram realizadas entrevistas em profundidade com os pesquisadores fundadores das empresas.

Os dados utilizados ao longo do estudo de caso foram disponibilizados diretamente pela Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT) da UFMG. Nesse sentido, foram informados dados em relação às tecnologias desenvolvidas dentro da UFMG que deram origem a spin-offs acadêmicas, o tipo de ativo de propriedade intelectual gerado, a data da transferência da tecnologia, a empresa para a qual a tecnologia foi destinada, a área de aplicação, o pesquisador sócio e os *royalties* ou outras formas de remuneração recebidos pela UFMG por aquela propriedade intelectual.

Os dados fornecidos foram complementados com informações das empresas disponíveis na consulta por CNPJ da Receita Federal, em que se pode consultar a situação atual da empresa, a data de criação e de possível encerramento e a atividade principal de atuação. Além disso, acrescentou-se elementos sobre os professores-pesquisadores, como departamento de atuação e os artigos produzidos por eles ao longo do período de análise (2004 a 2022), que estavam disponíveis no site do Somos UFMG e no Currículo Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) desses docentes.

A escolha das empresas investigadas foi feita com o auxílio da CTIT, buscando compreender diferentes áreas de conhecimento e uma ampla variedade de desafios que foram

enfrentados por meio desse tipo de estratégia para viabilizar a transferência tecnológica. Dessa forma, foram entrevistadas quatro pessoas, sendo elas três professores pesquisadores responsáveis pela criação das empresas e um envolvido na gestão de uma das empresas. Para manter o sigilo das empresas e dos professores entrevistados, foram sugeridos nomes fictícios das empresas e dos entrevistados.

O roteiro das entrevistas tinha como objetivo abarcar a situação enfrentada pelo pesquisador, que tinha como base as principais dificuldades enfrentadas para o sucesso das spin-offs acadêmicas, levantadas ao longo da revisão bibliográfica, na busca de aferir sua relevância também no contexto das empresas brasileiras. Além disso, foram coletados dados referentes à atuação do professor pesquisador, à trajetória de evolução da empresa até o seu fechamento, bem como ao papel desempenhado pela CTIT na experiência do empreendimento. Dessa forma, a entrevista foi dividida em quatro etapas, sendo elas:

- Processo de empreender;
- Desafios que foram experimentados, em termos de:
 - Desenvolvimento tecnologia/produto;
 - Gestão/ administração do empreendimento;
 - Questões regulatórias (MAPA, Anvisa);
 - Financiamento;
- Contexto da empresa;
- Relacionamento com a CTIT e com a UFMG.

De maneira adicional, foram realizadas análises de documentos da CTIT, como os contratos de transferência de tecnologia para as empresas *spin-off* em análise, visando encontrar possíveis semelhanças entre as empresas que não obtiveram sucesso. Nessa análise foi possível identificar as formas de negociação de transferência de tecnologia de acordo com o tipo de tecnologia no que tange à forma de proteção da propriedade intelectual (patente, know-how ou outro tipo), o objetivo dos contratos e o modelo de remuneração que foi utilizado. Além disso, verificou-se a legislação aplicável à UFMG sobre a gestão da política de inovação e a proteção das tecnologias criadas, com o objetivo de entender o funcionamento dos processos e as formas de atuação da CTIT, além dos limites delimitados pela Universidade em relação a um possível apoio para a criação de spin-offs acadêmicas.

5. TRÊS ESTUDOS DE CASO DE SOAS DA UFMG

5.1 Empresa Alpha

A empresa Alpha foi criada pelo *Professor César* do Departamento de Química da UFMG e a tecnologia desenvolvida foi protegida por meio de patente. A empresa atuava na prestação de serviços de consultoria e na busca pela resolução de problemas da indústria por meio da coleta de

lixo de forma sustentável. A transferência de tecnologia foi por meio de licenciamento,³ sendo que a assinatura do respectivo contrato de licenciamento aconteceu em 16/03/2009, com vigência de 10 anos, sendo a remuneração na forma de *royalties* para a UFMG. A principal fonte de recursos financeiros para a empresa foi o setor privado, que também contribuiu com mudanças na estruturação do modelo de negócio e em conhecimento de como gerir a empresa de maneira eficiente. Os principais concorrentes eram os Centros Tecnológicos de universidades, mas a **Empresa Alpha** acabava obtendo uma vantagem competitiva aplicando uma abordagem mais flexível e ágil na resolução dos problemas. A empresa iniciou com dois engenheiros de produção, um economista, um especialista na área financeira, dois doutorandos, um técnico de nível médio e o **Professor César**. Quando necessário outros conhecimentos, especialistas eram contratados por período temporário. A data de baixa do CNPJ foi 30/01/2017.

5.1.1. Perfil do professor pesquisador fundador

O **Professor César**, do Departamento de Química, entrou na UFMG em 1997, com atuação na área de química aplicada, tendo desde o início de sua trajetória o intento de lançar um produto com utilidade prática, ampliando sua área de atuação para além das pesquisas acadêmicas, retornando um valor para a sociedade. Nesse sentido, sua primeira ideia foi a de realizar a proteção por patentes para proteger e viabilizar a comercialização das tecnologias por ele desenvolvidas, quando se inicia sua conexão com a CTIT, para auxílio técnico e jurídico no processo de proteção.

Porém, percebeu que a proteção da propriedade intelectual não era uma estratégia suficiente para seus propósitos pessoais, vislumbrando adicionalmente a possibilidade de licenciar para empresas já estabelecidas na indústria as conquistas provindas de sua pesquisa. Neste processo, tomou contato com os desafios da transferência da tecnologia para as empresas, em especial com os relacionados aos diferentes objetivos de cada agente.

Cursou um MBA⁴ de gestão de negócios na UFMG, que tinha como temática principal a gestão de projetos e não o empreendedorismo, mas este curso o auxiliou na construção do desejo de empreender. De forma complementar, fez Pós-doutorado no Canadá, oportunidade na qual aprofundou seus conhecimentos sobre empreendedorismo por meio de spin-offs acadêmicas.

Posteriormente assumiu, por dois anos, a coordenação da INOVA-UFMG, incubadora de empresas da UFMG, permitindo experienciar na prática o processo de empreendedorismo acadêmico. Durante esse período, auxiliou na fundação de pelo menos vinte empresas, sendo o fundador da **Empresa Alpha**.

5.1.2. Dificuldades enfrentadas pela **Empresa Alpha**

Durante a sua existência, a empresa conseguiu investimento, apoio técnico e *know-how* em administração de negócios por meio de duas empresas parceiras. Uma delas atuava na área de

³ Licenciamento, a título oneroso, pela UFMG para a **Empresa Alpha**, dos direitos para a produção e a comercialização de produtos e serviços relacionados à tecnologia em questão.

⁴ Sigla que vem do inglês e significa “*Master of Business Administration*”, utilizado para designar as pós-graduações voltadas especificamente para a área de gestão e administração de negócios.

engenharia e a outra era especializada em meio ambiente. Com o investimento dessas empresas, a spin-off conseguiu arrecadar entre R\$ 3 a 4 milhões em investimento privado e também adquiriu bastante conhecimento de gestão com a experiência prévia em empreendedorismo existente nesses parceiros.

O modelo de negócio inicial da empresa era pautado em vender os produtos originados a partir das tecnologias desenvolvidas dentro da universidade para o mercado. Depois da parceria com o setor privado, percebeu-se que fazia mais sentido trabalhar em lógica de “*market pull*”, ou seja, de buscar o desenvolvimento de tecnologias para resolver os problemas das empresas. A partir desta mudança de perspectiva, a empresa não teve problemas de desenvolvimento de tecnologias e as inovações foram aceitas de maneira eficiente pelas empresas.

No primeiro ano de funcionamento, o pesquisador fundador observou a dificuldade de conciliar os objetivos da pesquisa acadêmica com os objetivos de operação da empresa, optando por se afastar dos aspectos de gestão de negócio, ficando dedicado às atividades de pesquisa e orientação. Um funcionário com conhecimento gerencial ficou responsável pelas atividades de diálogo e integração com as empresas parceiras. Esta separação das atividades permitiu avançar na estruturação da spin-off.

As questões regulatórias eram relevantes para o contexto de desenvolvimento das tecnologias e foram instrutivas para o crescimento do negócio. Em alguns casos a regulação dificulta o crescimento das empresas, mas neste caso a regulação favoreceu o desenvolvimento da empresa, visto a exigência de práticas ambientalmente sustentáveis na gestão de resíduos das indústrias.

Apesar da disponibilidade de recursos financeiros, a **Empresa Alpha** enfrentou desafios ao longo da sua existência, relacionados à redução significativa da demanda com as crises de 2008 e 2014. Neste contexto de crise e incerteza, as questões relacionadas à sustentabilidade são colocadas em segundo plano pelas empresas, implicando em decréscimo significativo da demanda por inovação e tecnologias relacionadas a esta temática.

Dessa forma, os desafios enfrentados pela empresa vão além dos já conhecidos e identificados pela literatura para spin-offs acadêmicas, ou seja, eles não encontraram problemas no que tange ao desenvolvimento da tecnologia, à gestão empresarial, à regulação ou aos recursos financeiros. Entretanto, a empresa enfrentou dificuldades quanto à baixa demanda por inovações relacionadas ao desenvolvimento sustentável, em um contexto de crise econômica e política. O investimento em processos produtivos ambientalmente sustentáveis ainda não faz parte do modelo de negócios da maioria das empresas localizadas no território brasileiro, sendo um dos primeiros investimentos a serem reduzidos em cenário de instabilidade.

5.1.3. Atuação da CTIT e lições aprendidas

No processo de empreendedorismo, conforme relatado pelo entrevistado, a CTIT teve um papel essencial de auxílio na estruturação do patenteamento e do licenciamento. Dessa forma, acabou sendo uma fonte eficaz de informação e de conselhos jurídicos para a criação da empresa em um momento no qual não havia muito conhecimento e apoio para esse tipo de estratégia para

viabilizar a transferência de tecnologia. Além disso, ajudou na formalização do uso das horas do professor na empresa por meio da modalidade de Projeto de Extensão, o que ajudou bastante na conciliação entre o processo de empreender e as obrigações acadêmicas do professor. Dessa forma, o pesquisador reconhece que a CTIT e a INOVA-UFMG, dado que a spin-off chegou a ser incubada da UFMG, foram muito importantes para o processo de empreendimento e de criação da SOA.

5.2 Empresa Beta

A *Empresa Beta* foi criada pelo *Professor Joaquim*, Professor Emérito do Departamento de Ciências da Computação da UFMG, e a tecnologia transferida foi um registro de *know-how*. A tecnologia oferece o conhecimento do comportamento e preferências do usuário por meio de análise de perfil e de ferramentas de segmentação. A segmentação é realizada usando parâmetros personalizáveis, como conteúdo visualizado pelo usuário ou características individuais do usuário. Além disso, a sua vertente de inteligência artificial oferece um produto que seleciona notícias, produtos, ofertas ou ações em bancos de dados de marcas com base no perfil de cada usuário. A data da transferência ⁵ foi 28/11/2011, quando foi assinado o respectivo contrato de transferência, sendo duas as formas de remuneração acordadas, quais sejam, taxa de acesso e gravação de usufruto sobre um percentual de ações da empresa. Os recursos financeiros para a criação e o funcionamento da empresa foram dos pesquisadores fundadores e de um fundo de investimento. A empresa possuía em torno de 10 (dez) funcionários entre técnicos e especialistas da área de ciência da computação, sendo mestrandos, doutorandos e graduandos. Dentre os membros da equipe da empresa não havia alguém com conhecimento de gestão, mas tinha algum conhecimento prévio dos fundadores. A data de baixa do CNPJ foi 04/10/2016.

5.2.1. Perfil do professor pesquisador fundador

O *Professor Joaquim* é formado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Ele completou sua formação na Universidade de Waterloo no Canadá, com um doutorado na área de Ciências da Computação. Se tornou Professor Emérito do Departamento de Ciência da Computação da UFMG em 2005, sendo cofundador da *Empresa Delta*⁶, última ação empreendedora e sobre a qual a UFMG detém o usufruto de um percentual das ações. Atualmente é Membro do Conselho de Administração da *Empresa Delta* e de uma renomada empresa de consultoria em gestão. Possui uma trajetória próspera no empreendedorismo acadêmico tendo criado cinco empresas na área de ciência da computação e de inteligência artificial.

⁵ Transferência, a título oneroso e sem exclusividade, pela UFMG à *Empresa Beta*, dos direitos de comercialização de produtos e serviços relacionados ao *know-how*.

⁶ Empresa que aplica a inteligência artificial usando “*Deep Learning*” e outras técnicas de aprendizado de máquina de ponta para reconstruir negócios, saúde, arte e cidades. Além disso, tem uma vertente de consultoria, que tem como objetivo resolver problemas complexos de organizações por meio de soluções de Aprendizado de Máquina.

Seu interesse pelo empreendedorismo surgiu durante sua passagem no doutorado no exterior, quando experienciou um ambiente na universidade de incentivo e foco em utilizar os resultados das pesquisas para o fomento do empreendedorismo. Naquele contexto, a criação de SOAs era vista como um próximo passo natural da pesquisa acadêmica.

Sua primeira empresa surgiu na década de 90 e foi criada em parceria com um de seus alunos. Este último desenvolveu um projeto de pesquisa na área de algoritmos criando um robô de busca de servidores web. Esse estudante, que acabou virando seu aluno de mestrado, idealizou a criação de uma solução que faria um processo de busca de livros em bibliotecas virtuais, tecnologia intitulada de metabusca e que era totalmente inovadora na época. O aluno criou um site para divulgar os produtos e a quantidade de usuários cresceu de maneira exponencial.

Esta tecnologia era inovadora, sendo competitiva em nível global. Foi realizada uma parceria com o maior site do Brasil à época, que conseguia fornecer mais estrutura para os pesquisadores com computadores mais potentes e tecnologia de banda larga. Com isso, a família de metabuscadores foi posteriormente hospedada pela empresa. Além disso, ele chegou a ganhar dois primeiros lugares do Prêmio iBest, sendo o de empresa mais popular e o de primeira em tecnologia. Esta foi a primeira spin-off acadêmica da UFMG, em uma época na qual pouco se conhecia sobre o empreendedorismo e sua possibilidade para a transferência das tecnologias produzidas na universidade para a sociedade.

Esta empresa foi comprada em 1999 pelo site em que era hospedada. Com essa compra, o professor doou uma quantia monetária para a biblioteca do Instituto de Ciências Exatas (ICEX) da UFMG, para o laboratório e para a criação de um fundo de recursos que financiaria bolsas de pesquisa a partir de seus rendimentos, ou seja, seria uma fonte permanente de financiamento de bolsas de pesquisa na área.

Já em 2000, o professor pesquisador também foi envolvido na criação de uma empresa de buscadores de Língua latina, que foi vendida para uma empresa multinacional de tecnologia em buscadores. Nessa venda, parte do valor foi doado para a FUNDEP a fim de ampliar o investimento na pesquisa, reforçando esse princípio do professor em sempre querer retornar os rendimentos do empreendimento para a universidade, por meio de geração de riqueza em formato de capital para a formação de recursos humanos de qualidade.

Este professor também criou mais uma empresa em 2015. Essa terceira experiência empreendedora se tratava de um software de buscas em sites de e-commerce, que chegou a ter como clientes grandes empresas do setor varejista brasileiro.

A **Empresa Beta**, foco do presente trabalho, foi o quarto empreendimento criado pelo professor no contexto da UFMG, que funcionava como um sistema de recomendação e que tinha muitos clientes na indústria jornalística. Essa última empresa não obteve tantos bons resultados como as anteriores, mas foi responsável por trazer inovações significativas na área de inteligência artificial.

Além de trazer inovações no quesito da tecnologia produzida, o professor também deixou um legado na forma de negociação para spin-offs acadêmicas. Para isso, criou-se uma nova forma

de remunerar a Universidade, na qual a UFMG deteria usufruto sobre um percentual das ações da empresa, sendo sua usufrutuária formal. Neste arranjo a empresa tem autonomia de tomada de decisão, uma vez que a universidade não figura no quadro societário, ou seja, não é sócia da empresa.

5.2.2. Dificuldades enfrentadas pela empresa

Os principais desafios enfrentados por essa spin-off acadêmica ao longo da sua existência foram relacionados ao crescimento da tecnologia e à gestão societária. Isso acontecia porque essa inovação não tinha tanto espaço para crescer no mercado, pois enfrentava forte concorrência. O momento mais crítico da empresa foi a perda de um dos seus principais clientes, que gerava a maior fonte de receita, devido ao declínio desse cliente no seu setor de atuação. A partir desse momento, a empresa passou a ter um fluxo de caixa negativo, ou seja, acabava gastando mais do que faturava, o que não foi identificado de pronto. De acordo com o professor, essa falta de conhecimento de quando é necessário fechar uma empresa foi um dos principais erros da sua trajetória, mas foi uma importante fonte de aprendizado.

Ainda que não tenham sido aspectos determinantes, o professor destacou como fatores limitantes para a criação de SOAs a burocracia enfrentada no processo de abertura da empresa e na venda das spin-offs acadêmicas.

Da perspectiva individual, destacou as dificuldades para conciliar as atividades de empreendedorismo com as obrigações acadêmicas. Segundo seu relato, a atividade empreendedora exige um envolvimento em tempo integral, que a maioria dos professores não consegue viabilizar.

5.2.3. Papel da CTIT e lições aprendidas

Durante o processo de empreendimento, a CTIT foi um órgão de alta importância da UFMG, auxiliando com o conhecimento inicial sobre o processo de empreendimento e os entraves para a formalização da empresa. Além disso, ao longo da história da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica da UFMG, houve abertura para melhorar o processo de gestão da propriedade intelectual e prestar auxílio aos pesquisadores, mas havia um viés mais direcionado para a proteção por patentes, que em algumas ocasiões não são a melhor estratégia para o setor de softwares, porque a tecnologia sofre grandes mudanças em um curto espaço de tempo e é facilmente copiável.

A experiência do professor nos Estados Unidos e no Canadá foi fundamental na sua formação individual para o empreendedorismo, uma vez que nestes países o empreendimento é aceito como um desenvolvimento natural das atividades de pesquisa. Entende que o fomento do empreendedorismo requer avançar também em termos práticos, e não ficar apenas com os conceitos.

5.3 Empresa Gama

A *Empresa Gama* foi criada pela *Professora Maria* do Departamento de Química da UFMG e a tecnologia transferida foi um registro de *know-how*. A empresa possuía duas tecnologias disponíveis para comercialização. Uma delas era uma célula combustível, que era uma tecnologia bastante inovadora no cenário de produção de combustíveis, principalmente no Brasil, com elevado valor agregado. Tinha como possíveis demandantes professores pesquisadores interessados em utilizar a tecnologia em suas pesquisas e empresas estrangeiras, tendo inclusive recebido a proposta de uma grande quantidade de produção por parte de uma empresa norte-americana. A segunda compreendia biomateriais de recuperação óssea, que era uma tecnologia com bastante possibilidade de crescimento, sendo uma alternativa sintética para a reconstrução óssea, que é inovadora até os dias atuais, mas que necessitava de um investimento inicial significativamente elevado devido às exigências regulamentares da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). A data da transferência foi 03/12/2012, data em que foi assinado o respectivo contrato de transferência, sendo a forma de remuneração adotada a aplicação de faixas de royalties por marcos de desempenho de vendas. Os recursos financeiros para a criação e o funcionamento da empresa foram dos pesquisadores fundadores e de alguns prêmios. Não obtiveram aporte de um fundo de investimento. A empresa foi incubada na Habitat, incubadora da Biominas. A empresa possuía 2 técnicos e 3 pesquisadores (incluindo a Professora Maria), sendo que um dos membros possuía conhecimentos de gestão. A data de baixa do CNPJ foi 09/12/2019.

5.3.1. Perfil do professor pesquisador fundador

A *Professora Maria* é do Departamento de Química da UFMG e enfrentava dificuldades para a retenção de pesquisadores nos projetos que executava na universidade. Na época, ela coordenou dois projetos na UFMG com resultados relevantes para o desenvolvimento de células combustíveis. Ao longo do primeiro projeto, a equipe do projeto perdeu muitos pesquisadores e sempre que ingressava um novo bolsista, era necessário reiniciar o treinamento, despendendo tempo que poderia ser utilizado em outras atividades do projeto. Entre o primeiro e o segundo projeto, a perda de pesquisadores foi muito significativa, comprometendo o andamento do segundo projeto e seu avanço tecnológico, visto a necessidade de treinamento para os novos bolsistas.

Nesta perspectiva, uma das motivações para a criação da SOA era a possibilidade de retenção e fixação de pesquisadores, que pudessem desempenhar atividades no empreendimento, favorecendo a cumulatividade do conhecimento científico e tecnológico, fundamental para o avanço no processo de aprendizado. Logo, uma das soluções foi a criação de uma empresa, que tinha como objetivo principal possibilitar a venda de soluções a partir da tecnologia transferida.

5.3.2. Dificuldades enfrentadas pela empresa

De acordo com a professora, o desenvolvimento da tecnologia não era considerado uma dificuldade para o andamento do projeto, pois o produto já estava bem encaminhado, vários testes já tinham sido realizados e os resultados eram promissores. Já a gestão da empresa pode ser considerada um desafio, mesmo com a existência de uma pessoa especializada na equipe, visto que os recursos disponíveis eram escassos.

Em quesitos regulatórios, a empresa enfrentou dificuldades com a tecnologia de recomposição óssea em vista das determinações da Anvisa. A tecnologia requeria um nível de aprovação 4 da Anvisa, em que o produto é considerado de máximo risco e exige investimentos altos na estrutura e na manutenção do ambiente de produção. A professora pesquisadora também tinha dificuldade de conciliar o tempo dedicado às atividades da empresa com as obrigações acadêmicas da universidade.

O principal obstáculo enfrentado pela empresa foi a falta de investimento inicial compatível com as necessidades de desenvolvimento da tecnologia. A empresa conseguiu arrecadar entre R\$ 20 e 30 mil reais a partir de competições internacionais, mas para esse tipo de tecnologia (setor de biotecnologia e saúde) os recursos necessários são de uma maior ordem de grandeza. Recursos complementares foram buscados em um fundo de investimento, mas o investimento tinha como contrapartida avançar em alguns requisitos para reduzir o risco do investimento, o que a empresa não foi capaz de realizar.

De acordo com os dois entrevistados da empresa, era muito difícil conseguir recursos porque se tratava de um setor de alta complexidade e risco, algo que os investidores não estavam dispostos a enfrentar. Por causa desses entraves, os produtos nunca chegaram a ser comercializados.

Em relação à tecnologia de células combustíveis, a mesma não possuía demanda no Brasil. A demanda surgiu de empresas estrangeiras que trabalhavam em formato de “*market place*” e eram especializadas na realização de testes e na venda de novas tecnologias, em que esse tipo de inovação de células combustíveis já era mais conhecida. Entretanto, as necessidades das empresas estavam bem acima da capacidade produtiva da empresa, ademais da exigência de uma primeira venda em formato de teste, o que a empresa não foi capaz de realizar. Já em relação à tecnologia de substitutos ósseos, não era possível vender sem ter todas as aprovações necessárias da Anvisa, que acabava exigindo um investimento inicial muito alto, sendo que a empresa não conseguiu recursos de investidores por causa do alto risco do empreendimento.

5.3.3. Papel da CTIT e lições aprendidas

Durante o processo de empreendimento, a empresa não obteve ajuda da CTIT na criação da empresa, mas sim no processo de proteção da tecnologia. Além disso, também receberam apoio da incubadora de empresas INOVA-UFMG por meio de cursos que criaram grandes expectativas sobre o processo de empreender. De acordo com a professora, as áreas e os setores são distintos,

e para algumas os obstáculos ao empreendimento são maiores por questões de financiamento e regulatórias, como é o caso das tecnologias desenvolvidas pela **Empresa Gama**.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos de caso realizados permitem afirmar que a realidade do empreendedorismo acadêmico no Brasil está avançando, especialmente após a implementação do Marco Legal de Ciência Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2016) e o surgimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica nas universidades. As iniciativas institucionais das universidades e dos NITs de fomento ao empreendedorismo, bem como as políticas públicas em nível estadual e federal são relevantes e precisam ter continuidade, porque são peças fundamentais de todo este “quebra-cabeça” de transferência do conhecimento gerado nas universidades para a sociedade.

Nos estudos de caso, a criação e o crescimento das SOAs da UFMG apresentaram dificuldades semelhantes às relatadas na literatura como necessidade de financiamento, importância do conhecimento gerencial (e não apenas o técnico), adequação às questões regulatórias e dificuldade do professor fundador de conciliar suas atividades na empresa com as obrigações acadêmicas. As restrições e condições de demanda foram um fator fundamental em todos os três casos para a continuidade e/ou a criação da empresa, o que merece ser destacado. A redução da demanda levou à descontinuidade da empresa **Alpha. A**. A dependência da empresa **Beta** de um importante cliente foi a causa de seu fechamento, quando este cliente perdeu seu posicionamento competitivo e com isto entrou em crise. A empresa **Gama**, em uma de suas tecnologias, não foi capaz de atender as exigências de produção da demanda internacional. Aspectos de demanda vão para além dos objetivos usuais das políticas de CT&I, exigindo uma articulação estreita com a Política Industrial. Reflexões acerca desta necessidade vão para além do escopo deste artigo, deixando aqui como uma agenda de pesquisa.

Quadro 1 - Desafios enfrentados pelas spin-offs acadêmicas da UFMG.

	Empresa Alpha (Química)	Empresa Beta (Ciência da Computação)	Empresa Gama (Bioquímica)
Desenvolvimento da tecnologia			X
Gestão do empreendimento		X	X
Questões regulatórias			X
Financiamento			X
Concorrência		X	
Demanda/ cliente	X	X	X

Fonte: Elaboração própria a partir dos estudos de caso.

Em relação às iniciativas das universidades, dos NITs e da Política de CT&I para o fomento do empreendedorismo acadêmico os aprendizados dos estudos de caso são:

1. As áreas do conhecimento e os setores industriais são heterogêneos e enfrentam diferentes cenários e obstáculos para a criação de SOAs. Em vista disto, o apoio oferecido pelos Núcleos de Inovação Tecnológica deve buscar se moldar de forma a criar uma trajetória empreendedora personalizada, compreendendo as diferentes necessidades e os riscos enfrentados por cada campo de pesquisa.
2. O fomento ao empreendedorismo por meio de cursos, treinamentos e da experimentação prática (por exemplo, nas experiências internacionais) é fundamental e precisa ser realizado de forma cada vez mais transversal na universidade, na formação dos alunos e dos pesquisadores.
3. Conciliar as atividades das SOAS com as obrigações acadêmicas é um desafio que precisa ser harmonizado para que a transferência de conhecimento e tecnologia para a sociedade por meio deste canal se amplie. É importante a previsão da possibilidade de transferência de tecnologia para SOAs na Política de Inovação da instituição e um fluxo bem definido para o afastamento de hipóteses de conflitos de interesse, passo fundamental para a transferência de tecnologia envolvendo empresas tendo por sócios professores e servidores de ICT públicas e para a conciliação das atividades empreendedoras e acadêmicas.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio do CNPq através do Processo 314360/2020-4.

REFERENCIAS

- ACS, Zoltán et al., Georg. National systems of innovation. **The Journal of Technology Transfer**, New York, p. 997-1008, 15 abr. 2016.
- AHMAD, Nadim; HOFFMAN, Anders. **Uma estrutura para abordar e medir o empreendedorismo**. 2007.
- ARAÚJO, Maria H.; LAGO, Rochel M.; OLIVEIRA, Luiz C.A.; CABRAL, Paulo R.M.; CHENG, Lin Chih; BORGES, Cândido; FILION, Louis Jacques. "Spin-off" Acadêmico: criando riquezas a partir de conhecimento e pesquisa. **Química Nova**, 28(Suplemento), 26-35. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000700006>. Acesso em 07 out. 2023.
- BISTRITZKI, Victor; BARBOSA, Francisco; BARBOSA, Allan. **Empreendedorismo Acadêmico: os desafios da transferência de Biotecnologia na Universidade Federal de Minas Gerais. Inovação, Ciência, Tecnologia e Gestão-a UFMG em Perspectiva**, 379, 2021
- BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research policy**, v. 29, p. 627-655, 2000
- BRASIL, **Lei Federal nº 10.973**, 2 de dezembro de 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 12 nov. 2022.
- BRASIL, **Lei Federal nº 11.196**, 21 de novembro de 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm. Acesso em: 12 nov. 2022
- BRASIL, **Lei Federal nº 13.243**, 11 de janeiro de 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 12 nov. 2022
- BRASIL, **Lei Federal nº 8.248**, 23 de outubro de 1991. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18248.htm. Acesso em: 12 nov. 2022.
- BRASIL, **Decreto Federal nº 9.283**, 7 de fevereiro de 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 14 jun. 2023.
- CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. **RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO: Secretaria de Empreendedorismo e Inovação. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações**. 2020
- CREPALDE, Juliana. **Novo arranjo para inovação nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT): Ambiente Temático Catalisador de Inovação (ATCI) e a experiência da UFMG**, 2020. Tese (Doutorado em Inovação) - Instituto de Ciências

Biológicas, Instituto de Ciências Exatas e Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

ETZKOWITZ, Henry; WEBSTER, Andrew; GEBHARDT, Christiane; TERRA, Branca Regina Cantisano. **The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm**. Research Policy, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00069-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00069-4). Acesso em 14 out. 2023.

ETZKOWITZ, H. **Hélice tríplice: Universidade-Indústria-Governo, Inovação em Movimento**. Porto Alegre: Edipucrs, 2009.

FORTEC. **Pesquisa FORTEC de Inovação**, 2022.

FREITAS, Jonathan Simões; GONÇALVES, Carlos Alberto; CHENG, Lin Chih; MUNIZ, Reynaldo Maia. O fenômeno das spin-offs acadêmicas: estruturando um novo campo de pesquisa no Brasil. INMR – **Innovation & Management Review**, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 67-87, 2012. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79238>. Acesso em 11 out. 2023.

GOLUB, E., **Generating Spin-offs from University-Based Research: The Potential of Technology Transfer**, PhD dissertation, Columbia University, 2003.

LEE, Y., “Technology transfer” and the research university: A search for the boundaries of university–industry collaboration, **Research Policy**, 1998.

LEYDESDORFF, Loet; ETZKOWITZ, Henry. A hélice tripla como modelo para estudos de inovação. **Ciência e Políticas Públicas**, 1998

LOUIS, K., L. JONES, M. ANDERSON, D. Blumenthal and E. Campbell, **Entrepreneurship, secrecy, and productivity: A comparison of clinical and nonclinical faculty**, **Journal of Technology Transfer**, 2001.

METZKER, Gabriela D.ávila, et al. **Levantamento dos recursos e capacidades utilizados pelo Núcleo de Inovação Tecnológica de uma universidade pública no processo de criação de SPIN-OFFS acadêmicas: o caso da UFMG**. 2019.

OCDE, Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento. **Manual de Oslo: proposta de diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica**. 2004

PAVANI, Cláudia; MIRANDA OLIVEIRA, Moacir de; PLONSKI, Guilherme Ary. **Casos de Spin-Offs de Universidades**. In: **Startups e ecossistemas de inovação em mercados emergentes**. Palgrave Macmillan, Cham, 2019. p. 203-223.

SCHUMPETER, Joseph Alois. (1911). **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982

SHANE, Scott. **Academic Entrepreneurship University Spinoffs and Wealth Creation**. 2004

SHANE, Scott. **Academic entrepreneurship: University spin-offs and wealth creation.** University Industry Interaction Conference. Berlin, Germany, 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rMFCKaTckgI>. Acesso em: 10 nov. 2022.

WORD INTERNATIONAL PROPERTY ORGANIZATION. **O que é propriedade intelectual?**, 2021.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2015.