

# **A UTILIZAÇÃO DOS DADOS DEMOGRÁFICOS EM SANEAMENTO**

## **UMA APLICAÇÃO AO ESTADO DE MINAS GERAIS**

**Sonaly Cristina Rezende\***  
**Aloísio Joaquim Freitas Ribeiro\***

### **RESUMO**

A situação sanitária dos domicílios brasileiros vem sendo caracterizada desde o Censo de 1970, quando eram questionados o tipo de abastecimento de água e o tipo de escoadouro de esgotos. Desde então, foram refinadas as perguntas sobre os sistemas de água e esgoto, sendo introduzidas questões referentes ao destino do lixo. Apesar de serem contempladas há bastante tempo pelos censos brasileiros, as variáveis de saneamento ainda são relativamente pouco utilizadas, tanto no campo da demografia, quanto no da engenharia sanitária. Existe, por um lado, desconhecimento acerca da potencialidade dos dados e da sua forma de utilização, por parte dos profissionais de saneamento e, por outro, pouco interesse por parte dos demógrafos em analisá-los.

As variáveis de saneamento são relativas aos domicílios, sendo a análise da situação sanitária das pessoas menos freqüente. Os registros aplicados às pessoas residentes no domicílio provêm uma análise que pode ser distinta da análise para o domicílio, em função da variável tamanho do domicílio. Como uma situação socioeconômica mais desfavorável e, conseqüentemente, uma pior situação sanitária, são características dos domicílios maiores, é razoável pensar que a situação do saneamento seja subestimada quando o domicílio é analisado.

Este estudo tem como objetivo principal, discutir a aplicação dos dados de saneamento aos domicílios e às pessoas, por meio da análise da situação do esgotamento sanitário, nas populações urbanas e rurais de Minas Gerais, estabelecendo as principais diferenças entre as duas análises e as potencialidades de cada uma. Espera-se que este trabalho ajude a difundir a importância de se conhecer bem a natureza das variáveis de saneamento, a fim de explorá-las parcimoniosamente, e mostrar a sua utilidade no sentido de orientar políticas públicas mais eficientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** aspectos demográficos – situação sanitária – domicílios – pessoas.

---

\* Alunos do Doutorado em Demografia – CEDEPLAR/UFMG  
e-mail: [sonaly@cedeplar.ufmg.br](mailto:sonaly@cedeplar.ufmg.br); [aloisio@cedeplar.ufmg.br](mailto:aloisio@cedeplar.ufmg.br)

## **2 - Introdução**

Este trabalho busca evidenciar as principais características demográficas envolvidas na distribuição das variáveis de saneamento, desde aspectos conceituais e operacionais até a realização de um estudo de caso, envolvendo algumas das possibilidades de análise. O principal objetivo é mostrar como a dinâmica demográfica pode influenciar na situação sanitária dos domicílios, tendo em vista aspectos socioeconômicos e político-culturais da população.

Com base nas possibilidades discutidas faz-se uma análise da situação do esgotamento sanitário de Minas Gerais caracterizada por uma breve descrição da evolução histórica do saneamento no Estado e por uma análise qualitativa do comportamento das variáveis. A análise se assenta na informação sobre presença ou ausência de sistema de esgotamento sanitário no domicílio, segundo as dimensões idade, período e coorte dos seus responsáveis e da sua população residente. Por fim, realiza-se uma análise estatística envolvendo a mesma variável “*tipo de escoadouro de esgotos*”. Os microdados do IBGE, dos Censos de 1970 a 2000, constituem a base de dados dos estudos quantitativos.

Existe ainda um número bastante reduzido de estudos envolvendo as variáveis de saneamento dos domicílios e estes privilegiam a análise temporal da evolução das ações sanitárias, tendo caráter mais descritivo. As variáveis de saneamento são, em muitos estudos, incorporadas em análises econômicas e epidemiológicas. Todavia, estudos de natureza qualitativa e quantitativa aplicados diretamente às condições sanitárias da população e dos domicílios são pouco encontrados, caracterizando a subutilização das variáveis disponibilizados pelo IBGE, que poderiam estar subsidiando políticas de saneamento mais eficientes e centradas na universalidade, integralidade e equidade dos serviços.

A maior contribuição deste trabalho está assentada na visão do saneamento em uma perspectiva demográfica e na sua discussão no âmbito dos domicílios e das pessoas, evidenciando-se aspectos positivos e negativos referentes a cada situação.

## **2 - Os Censos brasileiros e as informações sobre saneamento**

De maneira geral, estão registrados nos censos brasileiros, a forma de abastecimento de água e o tipo de canalização, se interna ou apenas na propriedade ou terreno; o tipo de escoadouro de esgotos e o tipo de destino do lixo. Tais informações são muito importantes, pois caracterizam a evolução das ações de saneamento, ao longo dos anos, e possibilitam a análise da situação

sanitária no âmbito das variáveis socioeconômicas e de localização geográfica. As variáveis existentes nos censos se referem à localização geográfica, aos domicílios e às pessoas.

#### *Variáveis de localização geográfica*

Estas variáveis estão associadas às localizações geográficas de interesse, sendo os níveis mais comuns de desagregação, a Unidade da Federação (UF), as macrorregiões do país, as mesorregiões e microrregiões da UF, os municípios, os distritos e os subdistritos. Os setores censitários representam o menor nível de desagregação para as informações e são constituídos por conjuntos pré-definidos de domicílios.

Cada UF compreende um arquivo de dados que caracteriza todas as suas unidades geográficas de localização. Os subdistritos são representados pelas regiões de planejamento das cidades de maior porte, geralmente, com mais de 500 mil habitantes. Os distritos representam os diversos núcleos municipais e o município, a microrregião e a mesorregião são os níveis de desagregação para a unidade da federação. As Ufs e as macrorregiões – Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste – caracterizam o País.

#### *Variáveis de domicílio*

As variáveis que caracterizam todos os domicílios são referentes à sua situação, se urbana ou rural, e à sua espécie, se particular - permanente ou provisório - ou coletivo. Os demais aspectos domiciliares reportam-se apenas aos domicílios particulares permanentes e caracterizam o tipo de domicílio – casa, apartamento, etc – a condição de ocupação do domicílio – se próprio ou alugado – a situação do abastecimento de água, do esgotamento sanitário e da coleta do lixo, a existência de energia elétrica e telefone e de outros bens de consumo – fogão, geladeira, automóvel, etc. – e a renda domiciliar.

#### *Variáveis de pessoa*

O maior número de informações disponíveis nos censos é voltado para o registro das pessoas, que são caracterizadas por um conjunto de variáveis que determina as características demográficas, – fecundidade, migração, idade, sexo, cor, estado civil – socioeconômicas, – ocupação, renda, escolaridade – e localização geográfica. A variável “relação com o responsável pelo domicílio” é indicadora da posição ocupada pelo indivíduo dentro do domicílio, sendo todos os registros de pessoas aplicados ao domicílio por meio de seu responsável. Estas variáveis devem ser cuidadosamente utilizadas, pois no estudo da situação sanitária visam caracterizar o domicílio segundo as características do responsável.

As variáveis de saneamento dos domicílios são altamente correlacionadas ao nível socioeconômico de seus residentes, sendo a renda domiciliar e o total de anos de estudo do responsável, fortes preditoras da situação sanitária domiciliar. As variáveis local de residência, sexo, cor, estado civil e status migratório do responsável, bem como o tamanho do domicílio, também podem explicar a situação do saneamento.

#### *Algumas particularidades das variáveis de saneamento*

As ações voltadas para o saneamento domiciliar sempre fizeram parte da realidade do homem, sendo parte das suas necessidades básicas e estando relacionadas à sua qualidade de vida, sobretudo nas aglomerações humanas. Apesar de ser inato ao bem estar do homem, o saneamento varia muito entre as diferentes sociedades e ao longo dos anos, revelando as diferenças na sua conduta. Dessa maneira, é fundamental a distinção entre as ações coletivas, associadas ao poder público, e as ações de cunho individual, de responsabilidade dos chefes de domicílio e mais freqüente nas áreas rurais.

A análise de período é muito importante para o saneamento e sua realização está condicionada a compatibilização entre os quesitos dos diversos censos. É preciso conhecer a natureza de cada variável de saneamento, a fim de criar categorias que denotem a evolução das ações, ao longo do período analisado. As variáveis geográficas possibilitam a espacialização, em vários níveis de desagregação, dos dados que caracterizam a situação sanitária das pessoas ou domicílios sendo bastante úteis na visualização dos seus diferenciais.

Ao se analisar a situação do esgotamento sanitário é preciso ter consciência da dificuldade na identificação exata do tipo de escoadouro de esgoto se o sistema for fossa. As fossas sépticas, mais adequadas aos centros urbanos, quando comparadas às fossas rudimentares, são de difícil identificação e essa não pode ser considerada uma informação precisa.

### **3 - Possibilidades de análises demográficas envolvendo as variáveis de saneamento**

#### **3.1 - Análise descritiva**

Este nível do estudo deve agregar todas as informações pertinentes ao cenário analisado, buscando a composição de um panorama histórico e estrutural da situação sanitária vigente. Por essa razão ele deve conter os principais aspectos que norteiam a realização das ações sanitárias, ao longo dos anos, e que são determinados pela situação econômica, social, política e cultural das populações observadas. O estudo das políticas de saneamento é essencial para a compreensão do desenvolvimento das ações voltadas para o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e a

limpeza urbana. Vários parâmetros devem ser observados na tentativa de se entender e fundamentar as análises envolvendo as variáveis de saneamento, como o padrão de qualidade e adequação dos serviços, o seu grau de cobertura, o seu nível de integralidade – realização conjunta das ações de saneamento: água, esgoto, lixo, drenagem urbana e controle de vetores – e de desigualdade entre os diversos extratos socioeconômicos da população.

Os processos demográficos podem ser analisados segundo as dimensões idade, período e coorte. A idade capta os efeitos de ciclo de vida, associados aos processos biológicos, psicológicos, sociais e culturais dos indivíduos; sua análise consiste na observação das diferenças entre os grupos etários, em um ponto do tempo ou ao longo de uma coorte. À idade estão submetidos os eventos demográficos clássicos, como as probabilidades de sobrevivência, de morte e de migração, que são totalmente relacionadas aos efeitos de ciclo de vida.

Os efeitos de período captam a influência de variáveis contemporâneas relacionadas às condições ambientais, sociais e econômicas ao longo do tempo, afetando a todos os indivíduos de maneira homogênea; sua análise envolve a observação de diversas coortes em um determinado ponto do tempo. As formas de governo, as flutuações econômicas e o modo como a sociedade se organiza são elementos que têm grande influência sobre as variáveis demográficas na perspectiva de período. Ao período estão associadas às guerras, epidemias, mudanças políticas e legislativas, descobertas científicas e mudanças de comportamento.

Os efeitos de coorte são condicionados às mudanças genéticas, de tamanho, de educação, etc, contextualizadas segundo uma perspectiva histórica. Desta maneira, cada coorte é afetada pelas condições socioeconômicas e político-culturais do ambiente em que nasce, cresce e se socializa, incorporando uma versão específica da herança social e retransmitindo-a as coortes subsequentes (Ryder, 1965 e Wanjman, 2003). O termo coorte abrange um grupo de pessoas que experimenta um dado evento em um ponto determinado do tempo<sup>1</sup>, sendo bastante utilizado no estudo das mudanças sociais.

A análise de coorte busca quantificar, ao longo do tempo, ocorrências que possibilitem descrever o comportamento populacional de um grupo específico de indivíduos, partindo-se do pressuposto de que as transformações sociais causam impactos diversos na vida de indivíduos de diferentes idades, sendo persistentes os efeitos destas transformações. Características

---

<sup>1</sup> Por exemplo: pessoas naturais de Minas Gerais, que não tenham realizado migração intra e interestaduais no período, que vai de 1980 a 2000, e que tenham entre 10-19 anos em 1980, 20-29 anos em 1990 e 30-39 anos em 2000.

demográficas como, tamanho e composição por sexo e idade das coortes, experiências históricas compartilhadas, tais como guerras, crises, flutuações econômicas e movimentos políticos, e elementos que caracterizam o processo de socialização, como a escolarização e o acesso aos serviços de saneamento, são variáveis de efeito persistente em todo o ciclo de vida da coorte.

### **3.2 - Análises estatísticas**

No estudo das variáveis de saneamento os modelos de distribuição discreta de probabilidade são recomendáveis, pois as variáveis dependentes estão associadas às diversas situações encontradas nos domicílios, para cada quesito analisado: água, esgoto e lixo (ver Hosmer & Lemeshow, 1989).

As variáveis de saneamento estão associadas aos domicílios, o que restringe a análise estatística da situação sanitária da população ao responsável pelo domicílio. Como diversas pessoas coabitam o mesmo domicílio, não é possível analisá-las, pois o pressuposto da independência entre as informações não é observado. Se este pressuposto for rigorosamente seguido o problema da ausência de independência atinge também domicílios de um mesmo bairro ou cidade, visto que as ações de saneamento urbano são provenientes da oferta do poder público, que constitui o maior condicionante da sua utilização pela população. Desta maneira, é preciso que se tenha bastante clareza acerca dos processos envolvidos no estudo das variáveis de saneamento, por meio de uma análise exploratória dos dados a serem trabalhados, a fim de que sejam encontradas evidências concretas que justifiquem o modelo escolhido.

Modelos hierárquicos incorporam as influências contextuais, captando os diversos efeitos relativos à posição geográfica do domicílio, como o bairro onde ele se localiza, a cidade, a microrregião do estado, a microrregião do país, etc. Tal mecanismo de análise pode ser bastante útil e eficiente no estudo das variáveis de saneamento, visto que estas são fortemente afetadas pelas disparidades regionais. A análise espacial também deve ser empregada na caracterização da situação sanitária nas diversas unidades geográficas, sobretudo em um contexto marcado pelas desigualdades, como no caso brasileiro.

## **4 - O esgotamento sanitário no Estado de Minas Gerais**

O objetivo deste estudo é desenvolver uma análise da situação do esgotamento sanitário de Minas Gerais, para as áreas urbanas e rurais, segundo a discussão pré-existente. Tal estudo é composto pela análise descritiva - aspectos demográficos, históricos e estruturais da variável esgoto - e pela decomposição das dimensões idade, período e coorte, entre os Censos de 1970 a

2000; e pela análise de regressão logística binomial da variável tipo de escoadouro de esgotos, envolvendo os responsáveis pelos domicílios, com microdados do Censo 2000.

#### **4.1 – Análise descritiva**

##### **Aspectos demográficos**

Minas Gerais é um estado que sintetiza bem as características sociais e demográficas do país, pois ambos apresentam desigualdades regionais bastante acentuadas. Até a década de 60, Minas Gerais concentrava a maior parte de sua população nas áreas rurais possuindo, em 1960, quase 10 milhões de habitantes, com 60% destes, residindo na zona rural; Em 1970 a população do Estado era constituída por 11,5 milhões de habitantes, sendo 53% residentes da zona urbana. Em 1980 e 1991, 67% e 75% da população mineira, respectivamente, residiam em áreas urbanas. No Censo 2000 (IBGE) foram computados aproximadamente 18 milhões de habitantes em Minas Gerais estando 82% desta população nas áreas urbanas ([www.IBGE.gov.br/sidra](http://www.IBGE.gov.br/sidra)).

As taxas de crescimento da população mineira, entre os decênios 1970-80, 1980-90 e 1990-00, são relativamente constantes, em torno de 1,5% ao ano. Observa-se um processo de urbanização intenso em Minas Gerais durante toda a segunda metade do Século XX. Em 1970 o grau de urbanização do Estado era de 52%, elevando-se para 82%, em 2000. O crescimento da população urbana no decênio 1970-1980 foi acelerado, 4% ao ano. Nos decênios seguintes este crescimento foi sendo reduzido, atingindo 3% ao ano, na década de 80, e 2,4%, na década de 90. Os municípios de maior porte apresentaram elevados crescimentos populacionais, aumentando a sua participação no total da população mineira. Em 1970, os municípios com mais de 100 mil habitantes abrangiam 20% da população de Minas, e, aproximadamente 70% desta residia em municípios com menos de 50 mil habitantes. Em 2000, este panorama se modifica expressivamente e os municípios com mais de 100 mil habitantes passam a constituir 40% da população. Espera-se ainda uma elevação no percentual da população urbana em Minas Gerais, como ocorreu nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, cujos graus de urbanização são superiores a 90% (Fundação João Pinheiro, 2003; [www.IBGE.gov.br](http://www.IBGE.gov.br)).

Nas áreas rurais, as taxas de crescimento populacional negativas se devem ao elevado contingente de emigrantes e também às alterações na situação dos domicílios. As perdas populacionais rurais de Minas Gerais entre os anos de 1980 e 1991, aproximadamente -1% ao ano, voltam a se intensificar entre 1991 e 2000, atingindo -2,3% (Fundação João Pinheiro, 2003).

O comportamento dos componentes da dinâmica demográfica é determinante para o ritmo de crescimento da população. Em 1970, Minas Gerais que até então apresentava fecundidade e mortalidade elevadas – Taxa de Fecundidade Total (TFT) igual a 6,4 filhos por mulher, mortalidade infantil igual a 116,8 por mil nascidos vivos e esperança de vida ao nascer média de 54,85 anos – passa a experimentar mudanças acentuadas nestes indicadores, provocando alterações no seu padrão demográfico. Em 2000, a TFT apresenta-se praticamente ao nível de reposição, 2,2 filhos por mulher, a taxa de mortalidade infantil cai para 26,3 mortes por mil crianças nascidas vivas e a esperança de vida ao nascer atinge 70,3 anos para as mulheres e 68,6 anos para os homens (Fundação João Pinheiro, 2003; [www.fjp.gov.br](http://www.fjp.gov.br)).

Na análise da dinâmica migratória mineira observa-se a reversão da tendência de grandes perdas populacionais no Estado. Nas décadas de 60 e 70, Minas Gerais apresentava um saldo migratório negativo de cerca de 1,5 milhão de pessoas, com uma taxa líquida migratória negativa superior a 10% da população deste Estado, com os emigrantes se dirigindo preferencialmente a São Paulo, Rio de Janeiro e áreas de fronteira agrícola. Entre 1981 e 1991 verifica-se um saldo negativo de 887 mil migrantes e taxa líquida migratória<sup>2</sup> de -5,6%. A forte recessão da economia do País nos anos 80 reduziu a capacidade de atração migratória dos grandes centros industriais, determinando a redução do fluxo emigratório de Minas e intensificando-se o fenômeno da migração de retorno. A tendência de queda do saldo migratório ainda é verificada nos anos 90, quando se observa saldo negativo de aproximadamente 770 mil migrantes e taxa líquida migratória de -5% (Carvalho e Garcia, 2002; Fundação João Pinheiro, 2003).

As profundas alterações ocorridas nos indicadores de fecundidade, mortalidade e migração, descritas anteriormente, mudaram o perfil da pirâmide etária mineira, trazendo um gradual envelhecimento da população, em ritmo mais acelerado e em menor tempo que nos países desenvolvidos. Até a década de 70 as pirâmides etárias das populações urbana e rural apresentavam um perfil característico de regiões pouco desenvolvidas, com base larga que se estreitava à medida que se avançava até as faixas etárias mais velhas. Em 2000, tais pirâmides são bastante distintas das de 1970, havendo um peso maior das últimas faixas etárias, com uma substancial diminuição do percentual de população nas idades mais jovens e um alargamento nas faixas acima dos 20 anos de idade, para ambos os sexos (Fundação João Pinheiro, 2003).

---

<sup>2</sup> As taxas líquidas migratórias aqui apresentadas são o quociente entre o saldo migratório e a população observada.

Em relação às taxas de crescimento, nos mais jovens verifica-se crescimento de apenas 0,1% ao ano, entre 1970 e 2000, bem inferior ao da população idosa, 3,7% ao ano, e da população ativa, 2,1%. A população jovem mineira praticamente alcançou a estabilidade durante as três últimas décadas e o seu reduzido crescimento pode ser tido como elemento favorável ao alcance da universalidade na cobertura do sistema educacional e de saneamento (Fundação João Pinheiro, 2003).

### **Aspectos históricos e estruturais da variável esgoto**

A distinção entre as ações coletivas, ofertadas pelo poder público, e as ações de cunho individual, de responsabilidade dos chefes de domicílio é de fundamental importância na caracterização sanitária do domicílio. O que melhor caracteriza essas ações é a situação do domicílio, se urbano ou rural. Nos domicílios urbanos, a existência do serviço de saneamento está condicionada à oferta pelo poder público, que, por sua vez, é fundamentada nas políticas empreendidas; a rede de esgotamento sanitário é o tipo de escoadouro mais utilizado nos centros urbanos. Nos domicílios rurais é o responsável pelo domicílio quem se encarrega dos serviços de saneamento, sendo o destino final dos esgotos, preferencialmente as fossas.

As ações de saneamento fazem parte da política de saúde pública no Brasil desde a sua implantação, na última década do Século XIX, tendo figurado nesta área até o final dos anos 40, no Século XX, quando os setores de saúde e saneamento se separaram, indo a saúde rumo à privatização e o saneamento em direção a uma maior autonomia constituída pelas autarquias e pelas empresas de economia mista, geridas, principalmente, pelos municípios. Até este momento, os organismos de saúde pública geriam as ações de saneamento, sendo importante destacar a existência de políticas de combate às epidemias urbanas e às endemias rurais.

O acelerado crescimento urbano em Minas Gerais determinou a constituição da COMAG, Companhia Mineira de água e esgotos, em 1964. Esta era uma empresa estatal de grande flexibilidade institucional, caracterizada pela adequação das ações à realidade dos municípios mineiros e apresentando uma visão do saneamento como indutor do crescimento econômico. Em 1974 a COMAG foi incorporada pela COPASA-MG, um ano após a adesão do Estado ao PLANASA.

O PLANASA, Plano Nacional de Saneamento, iniciado no final da década de 60, do Século XX, representa o marco histórico no desenvolvimento das ações de saneamento no país. O acelerado crescimento da população urbana, advindo da industrialização do Brasil, em uma

conjuntura econômica favorável representada pelo “milagre econômico” forçou o estabelecimento de uma política macroeconômica de saneamento, voltada para as áreas urbanas. Este plano visava aumentar o atendimento por abastecimento de água e por sistema de esgotamento sanitário para a população urbana, tendo concentrado amplos esforços, do ponto de vista econômico e de capital humano, na sua realização. O estabelecimento de prioridades na realização das ações de saneamento tornou-se o ponto fraco do PLANASA, pois o maior investimento no abastecimento de água ocasionou um desequilíbrio no conjunto das ações. Os domicílios com sistema de esgotamento sanitário adequado são em número muito menor do que os domicílios com água potável (ou tratada) e canalizada. Além disso, apenas uma pequena parcela dos esgotos urbanos é tratada, sendo visível a degradação dos recursos hídricos.

Na década de 80, o Brasil passa a viver uma situação marcada pela estagnação econômica e pela inflação. A recessão aumenta o custo social imprimido pela má distribuição de renda e o setor de saneamento toma novos rumos, que acabam por desestruturá-lo em seus aspectos políticos, institucionais e financeiros. A condição para a obtenção dos recursos financeiros do PLANASA foi a concessão, pelos municípios, dos serviços de água e esgotos às companhias estaduais de saneamento, que se consolidam e passam a representar a forma mais comum de gestão dos serviços. Neste âmbito, o papel do município, a titularidade dos serviços nos aglomerados metropolitanos, a transformação das Companhias Estaduais, a ação das empresas privadas, o controle social, dentre outros, delineiam o rumo de uma nova fase da política ao setor.

As diversidades sociais, econômicas e culturais de Minas Gerais foram determinantes na forma desigual de desenvolvimento, em nível regional, das ações voltadas para o esgotamento sanitário. A realidade atual do Estado é bastante reveladora em relação à questão dos esgotos. Mesmo com o aumento considerável no percentual de população servida por sistemas de esgotamento sanitário a realidade das áreas mais pobres do Estado, destacando-se os bolsões de pobreza, concentrados acima do eixo Rio-Brasília<sup>3</sup> e periferias metropolitanas e áreas rurais, é ainda bastante desfavorável e, além disso, o percentual de esgoto tratado no Estado ainda é muito pequeno. O volume elevado de esgotos lançado in natura vem comprometendo até bacias com alto poder de depuração, como a Bacia do Rio das Velhas. Grande parte da população mineira ainda não conta com sistema adequado de esgotamento sanitário, constituído por coleta, tratamento e destinação final dos efluentes sólidos e líquidos provenientes do tratamento.

---

<sup>3</sup> As Mesorregiões Norte, Jequitinhonha, Mucuri, Rio Doce e Zona da Mata.

## **Análise qualitativa da situação do esgotamento sanitário a partir dos processos demográficos**

A análise descritiva das variáveis que caracterizam a situação da coleta de esgotos domésticos no Estado de Minas Gerais, segundo as dimensões idade, período e coorte, é contemplada utilizando-se os microdados dos Censos 1970, 1980, 1991 e 2000. Examinam-se 9 faixas etárias decenais (de 9 a 19 anos a 80 e mais), 4 períodos-calendários (1970, 1980, 1990 e 2000) e 7 coortes que tinham de 0-9 a 60-69, em 1970. A coorte 1 é constituída por pessoas com idades entre 0 e 9 anos, em 1970, 10 e 19, em 1980, 20 e 29, em 1990 e 30 e 39, em 2000; A coorte 2 é formada pelas pessoas com 10 a 19 anos em 1970, 20 a 29 anos, em 1980, 30 a 39 anos, em 1990 e 40 a 49 anos, em 2000. As coortes subsequentes – 3 a 7 - são constituídas da mesma forma que as coortes 1 e 2, sendo compostas por pessoas que no ano de 1970 se encontravam nas faixas etárias 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49, 50 a 59 e 60 a 69 anos.

A análise da distribuição de uma variável qualquer, ao longo de uma coorte, pressupõe uma população fechada<sup>4</sup>. Este é um pressuposto bastante forte para algumas unidades geográficas, como Minas Gerais, Estado conhecido pela realidade migratória peculiar, com elevados fluxos migratórios. Entretanto, em estudo realizado para o XIV Encontro da ABEP, os autores deste trabalho mostram que em Minas Gerais, entre 1970 e 2000, são pequenos os diferenciais entre as distribuições relativas dos tipos de escoadouros de esgoto, para a população natural que sempre residiu no município de nascimento, e a população residente total, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais. Como a população de naturais é um subgrupo da população total, elas deverão ter estruturas semelhantes, podendo apresentar diferenças de nível.

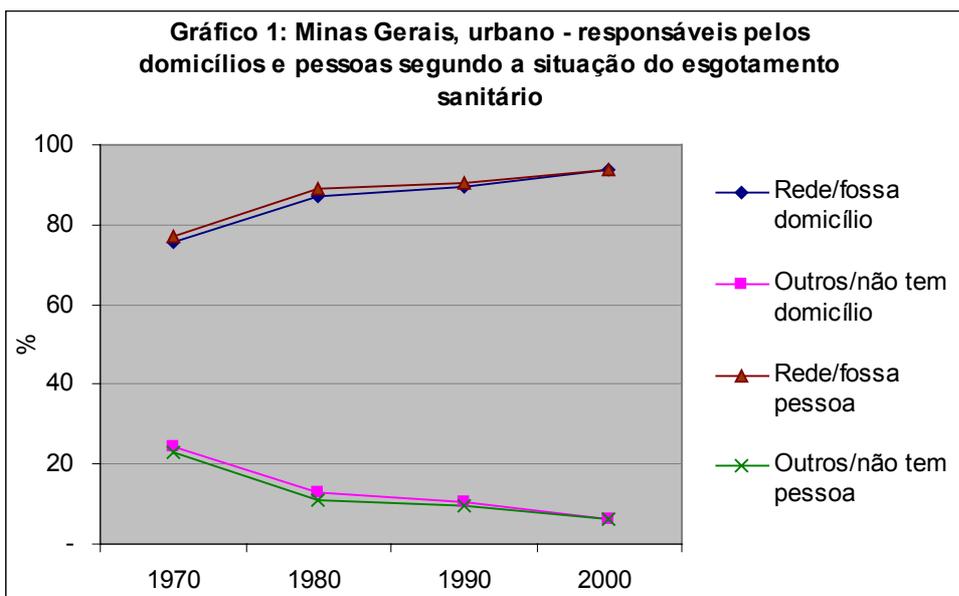
A observação da variável tipo de escoadouro de esgotos para a coorte de responsáveis pelos domicílios, segundo as informações censitárias, conduz a interpretações que não retratam a realidade das coortes, pois não há como isolar uma coorte que se tornou responsável entre 10 e 19 anos, em 1970, visto que novos responsáveis deverão surgir, em 1980, com 20 a 29 anos, somando-se aos membros da coorte preexistente. Não há como seguir uma coorte de responsáveis, pois estes são poucos nas primeiras idades, aumentam até um determinado grupo etário, quando passam a diminuir. Entretanto, é possível identificar o efeito da coorte de responsáveis, partindo-se do pressuposto de que, a partir do grupo etário 20-29 anos, as coortes

---

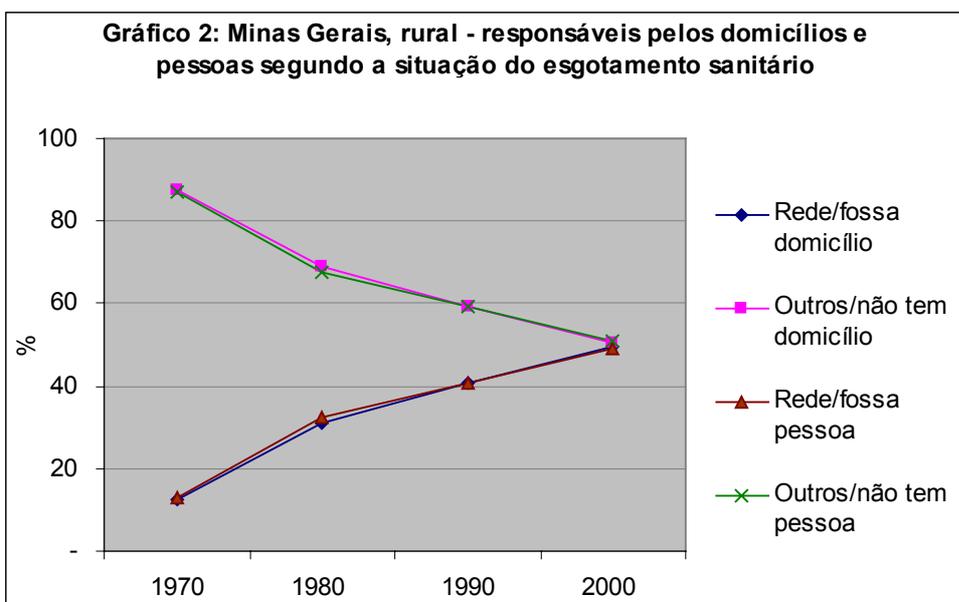
<sup>4</sup> À população observada no primeiro ponto da análise temporal, P1, são aplicadas taxas correntes de fecundidade e mortalidade do período, a fim de se estimar a população no segundo momento, P2. Os fluxos migratórios não são incorporados durante o período intercensitário.

começam a decrescer. Dessa maneira, os grupos etários 10-19 e 20-29 não devem ser incluídos na análise de responsáveis.

Nos gráficos 1 e 2, relativos à distribuição da variável “tipo de esgotamento sanitário”, no período compreendido entre 1970 e 2000, para responsáveis pelos domicílios e para pessoas, nas áreas urbanas e rurais, são observadas melhorias bastante significativas na cobertura por sistema de esgotamento sanitário.

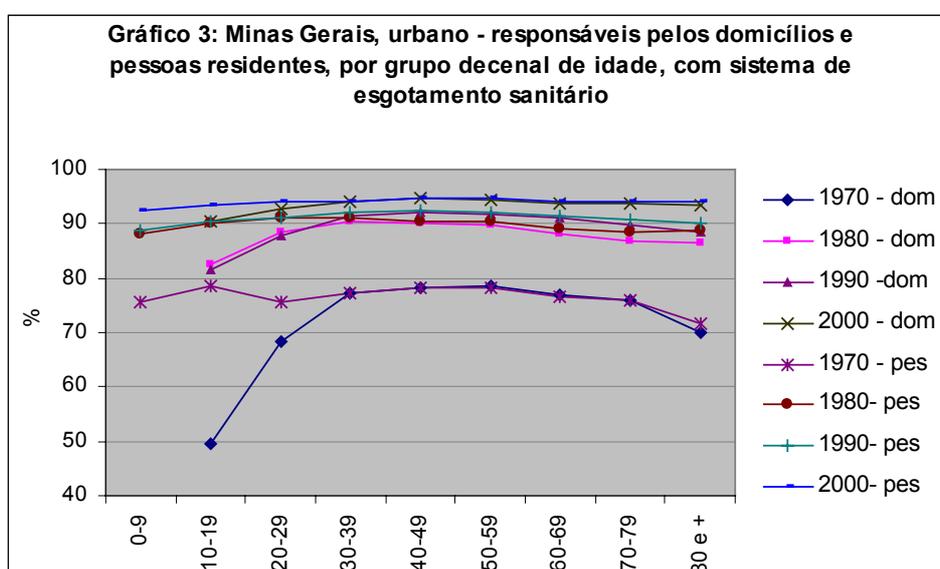


Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000 do IBGE.

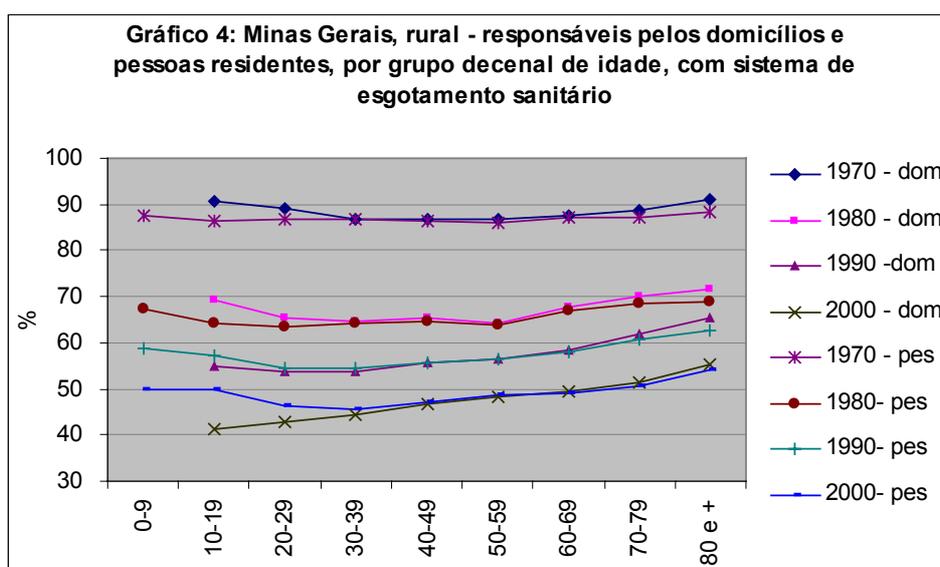


Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000 do IBGE.

Em 1970, aproximadamente 75% da população e dos domicílios urbanos eram atendidos por rede coletora de esgotos e fossa; em 2000, este percentual é de 92%. Verifica-se um declínio acentuado no percentual de pessoas e domicílios sem sistema de esgotamento sanitário, de mais de 20% para 10%, entre 1970 e 1980. Nos anos 80 e 90, a redução é pequena, em torno de 1% em cada década. Houve também melhoria significativa na cobertura da população rural por sistema de esgotamento sanitário, que passou de 12%, em 1970, para 50%, no ano 2000. Aproximadamente 88% da população rural não contava com sistema de esgotamento sanitário em 1970 contra 50%, em 2000.



Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000 do IBGE.

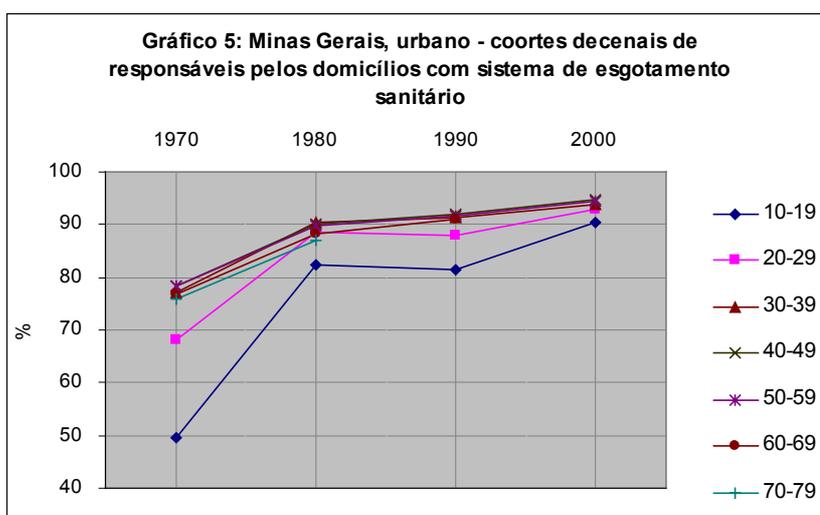


Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000 do IBGE.

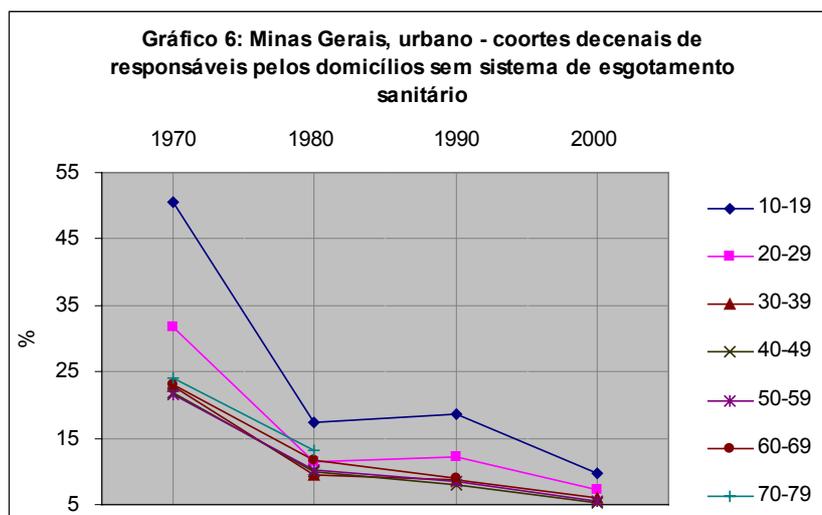
Em relação à distribuição da variável esgotamento sanitário por grupos etários (Gráficos 3 e 4), são observadas duas características principais: situação sanitária ligeiramente pior nos grupos etários extremos, para responsáveis e pessoas, nas áreas rurais, e também para as pessoas nas áreas urbanas; e situação bem pior para responsáveis pelos domicílios, nas áreas urbanas. Outro aspecto importante é que a situação sanitária tende a se tornar mais homogênea nos diversos grupos etários com o passar dos anos, sendo o ano de 1970, o que apresenta a maior variabilidade.

Quando se observa a distribuição dos tipos de sistemas de esgotamento sanitário nas áreas urbanas, ao longo dos grupos etários dos responsáveis pelos domicílios, nota-se uma situação bastante desfavorável para os grupos etários 10-19 e 20-29 anos, em relação aos demais grupos etários de responsáveis e à situação das pessoas. Para responsáveis e pessoas cujas idades são superiores a 80 anos, a situação sanitária também é pior, principalmente no ano de 1970. Nos grupos etários entre 30-39 a 70-79 anos, a situação sanitária é aproximadamente constante, sendo este padrão observado também na população total. Para as áreas rurais, em relação à ausência de sistema de esgotamento sanitário, observam-se diferenças um pouco maiores, ao longo das idades, entre a população residente e os responsáveis pelos domicílios, tendo estes últimos, a situação mais desfavorável.

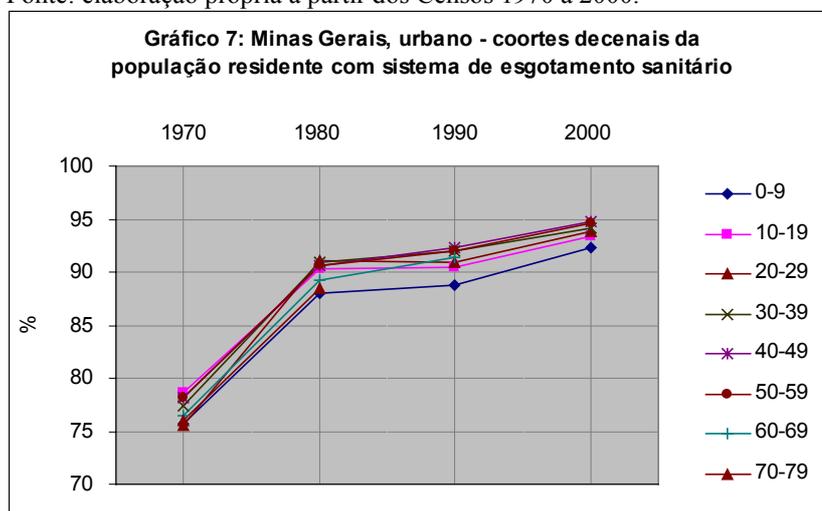
Os gráficos 8 a 12 mostram diferenciais reduzidos entre as coortes analisadas na distribuição da variável tipo de escoadouro de esgotos, para responsáveis e pessoas residentes, que apresentam resultados parecidos. Os maiores ganhos são observados nas áreas rurais, onde se verifica um aumento de quase 50% na cobertura por sistema de esgotamento sanitário.



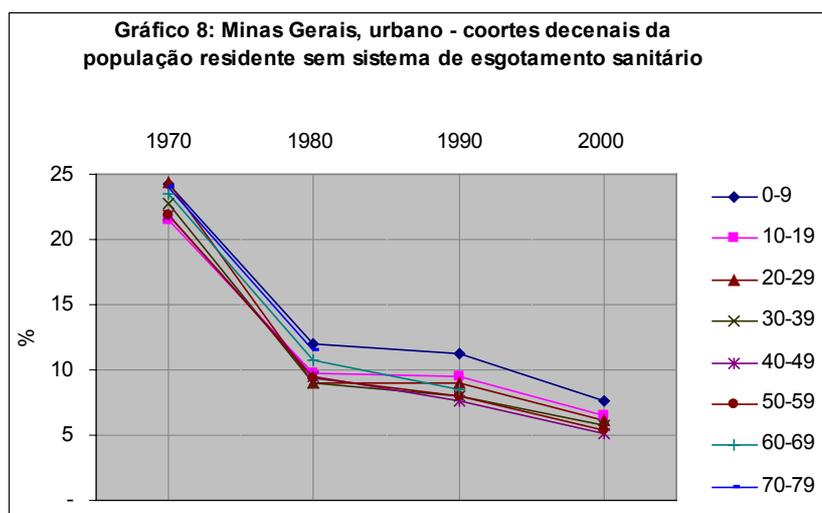
Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000.



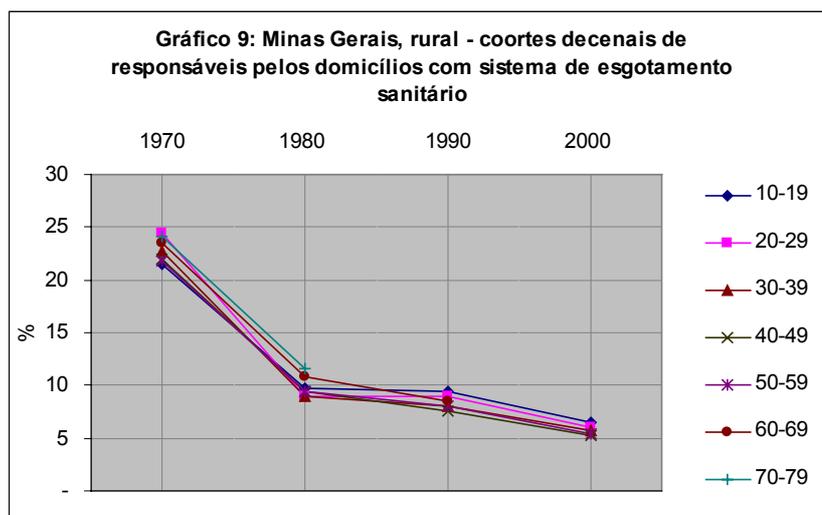
Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000.



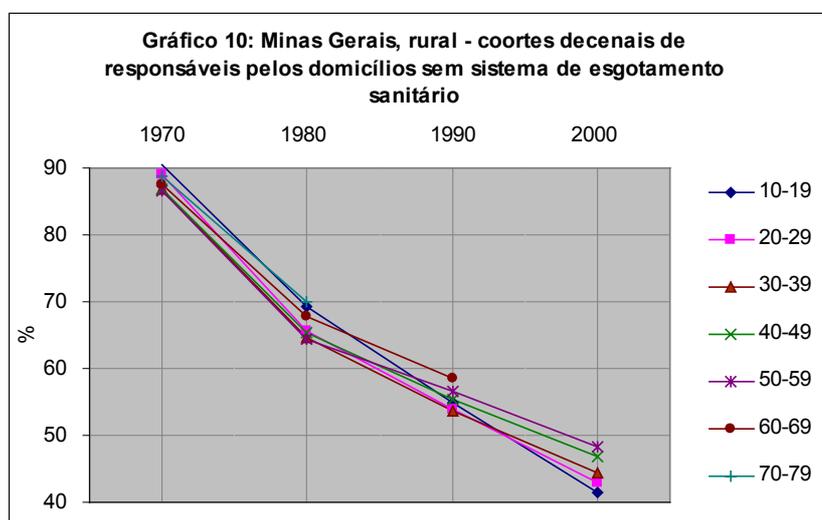
Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000.



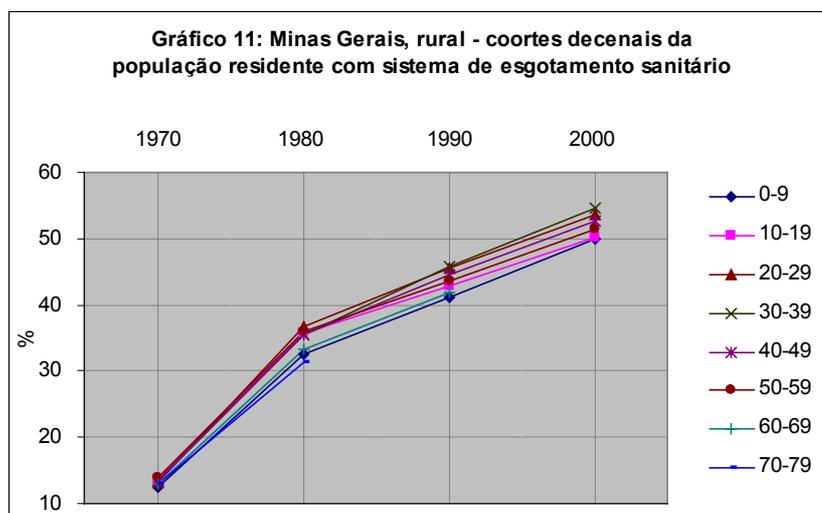
Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000.



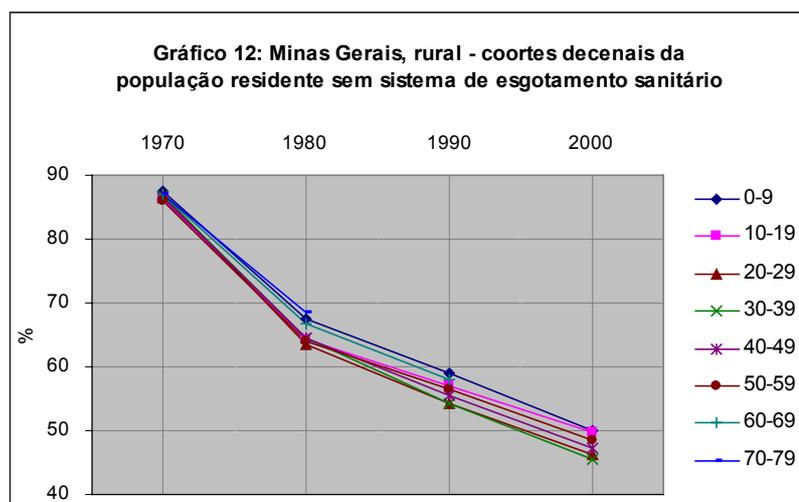
Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000.



Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000.



Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000.



Fonte: elaboração própria a partir dos Censos 1970 a 2000.

Para os responsáveis pelos domicílios observa-se que a situação sanitária é melhor nas coortes mais jovens e torna-se mais desfavorável à medida que as coortes se tornam mais velhas. As diferenças entre as coortes são um pouco maiores nas áreas urbanas. Nas áreas rurais, há uma maior homogeneidade entre as coortes, no ano de 1970, sendo que nos anos seguintes, os diferenciais passam a ser significativos.

Para as pessoas, verifica-se uma situação semelhante à dos domicílios, a partir dos grupos etários 20 a 29 anos, onde a situação sanitária piora com o aumento das idades das coortes. A análise das pessoas possibilita a observação das primeiras coortes, que mostram uma situação sanitária pior do que as demais coortes, sendo a coorte 0 a 9 anos, em 1970, a que apresenta as piores condições de saneamento. A partir do grupo etário 20-29 anos, a tendência à uniformidade entre as idades, na população, é a mesma dos responsáveis pelo domicílio.

### 3.2 - Análise estatística: modelo logístico binomial

O modelo a ser testado é caracterizado da seguinte maneira:

**Variável resposta:** 1 – domicílio possui rede coletora de esgotos, fossa séptica ou rudimentar;  
2 – domicílio não possui banheiro ou possui escoadouro do tipo vala, rio, lago ou outros.

**Variáveis explicativas:** a seguir na tabela 1.

**Tabela 1: Minas Gerais, urbano e rural - variáveis explicativas referentes ao domicílio e responsável**

Variável/sit. domicílio	Domicílios urbanos				Variável/sit. domicílio	Domicílios rurais			
	com sistema		sem sistema			com sistema		sem sistema	
Mesorregião		%		%		%		%	
Triângulo	475.372	98,97	4.945	1,03	Oeste	28.389	81,36	6.503	18,64
Oeste	194.917	97,74	4.504	2,26	Triângulo	47.402	81,23	10.955	18,77
Sul/Sudoeste	472.368	97,23	13.462	2,77	Central	12.389	76,94	3.714	23,06
Central	85.282	96,61	2.992	3,39	Metrop. de BH	55.073	65,24	29.341	34,76
Noroeste	62.214	95,50	2.932	4,50	Noroeste	13.912	64,39	7.694	35,61
C. Vertentes	107.874	95,25	5.385	4,75	Sul/Sudoeste	84.485	63,26	49.059	36,74
Metrop. de BH	1.318.822	93,85	86.456	6,15	C. Vertentes	15.011	61,70	9.318	38,30
Norte	215.093	93,37	15.284	6,63	V. Mucuri	16.584	53,48	14.428	46,52
Zona da Mata	397.130	90,24	42.956	9,76	Norte	53.795	47,25	60.061	52,75
V. Rio Doce	271.863	87,45	39.015	12,55	Jequitinhonha	28.504	44,87	35.019	55,13
V. Mucuri	55.805	87,76	7.786	12,24	V. Rio Doce	31.811	35,87	56.867	64,13
Jequitinhonha	81.573	86,72	12.497	13,28	Zona da Mata	30.077	25,82	86.395	74,18

Variável / situação do domicílio	Domicílios urbanos				Domicílios rurais			
	c/ sistema		s/ sistema		c/ sistema		s/ sistema	
		%		%		%		%
<b>Grupo de idade</b>								
15-19	18.915	90,35	2.019	9,65	1.427	40,04	2.136,40	59,96
20-24	158.142	91,68	14.344	8,32	13.982	43,69	18.023,55	56,31
25-29	323.520	93,33	23.132	6,67	26.863	42,69	36.061,15	57,31
30-39	914.734	93,93	59.141	6,07	80.065	44,36	100.413,36	55,64
40-49	900.966	94,69	50.519	5,31	79.287	46,76	90.284,75	53,24
50-59	626.930	94,54	36.179	5,46	69.447	48,21	74.615,10	51,79
60-69	448.168	93,80	29.627	6,20	56.347	49,40	57.721,39	50,60
70-79	257.675	93,82	16.974	6,18	31.108	51,35	29.472,27	48,65
80 e mais	88.586	93,45	6.206	6,55	10.668	55,38	8.594,87	44,62
<b>Sexo</b>								
masculino	2.738.178	93,96	175.871	6,04	373.301	53,58	323.366	46,42
feminino	1.000.137	94,13	62.345	5,87	44.129	48,97	45.988	51,03
<b>Cor</b>								
branca/amarela	769.098	93,52	53.312	6,48	155.437	56,30	191.338	43,70
parda	461.906	89,57	53.765	10,43	138.126	52,50	124.959	47,50
preta/índigena	111.878	88,31	14.804	11,69	34.961	44,82	27.139	55,18
<b>Estado civil</b>								
casado/divorc/viúvo(a)	1.086.842	92,34	90.216	7,66	274.096	51,15	291.459	48,85
solteiro(a)	261.344	88,97	32.409	11,03	56.063	48,46	53.540	51,54
<b>Anos de estudo</b>								
sem estudo	401.538	88,88	50.212	11,12	94.420	42,98	125.262	57,02
até 3 anos	636.513	91,50	59.154	8,50	136.439	51,98	126.070	48,02
de 4 a 7 anos	1.357.051	93,93	87.727	6,07	145.086	60,06	96.495	39,94
de 8 a 10 anos	484.448	95,83	21.068	4,17	19.657	64,81	10.672	35,19
de 11 anos e mais	858.764	97,72	20.055	2,28	21.828	66,79	10.854	33,21
<b>Renda domiciliar</b>								
<= 0,5 SM	127.078	85,84	20.959	14,16	27.141	36,43	47.357	63,57
0,5 < renda <= 1,5 SM	485.295	89,47	57.096	10,53	104.403	46,66	119.331	53,34
1,5 < renda <= 3,0 SM	827.972	92,64	65.822	7,36	135.455	55,90	106.883	44,10
3,0 < renda <= 5,0 SM	730.703	94,59	41.776	5,41	70.696	60,31	46.517	39,69
> 5,0 SM	1.506.128	97,04	45.886	2,96	69.749	64,50	38.393	35,50
<b>Total de moradores</b>								
individual	351.398	92,80	27.277	7,20	32.493	49,64	32.958	50,36
de 2 a 3 moradores	1.483.858	94,53	85.908	5,47	151.772	55,55	121.427	44,45
de 4 a 6 moradores	1.686.070	94,20	103.736	5,80	191.693	54,17	162.178	45,83
de 7 a 10 moradores	202.392	91,14	19.673	8,86	38.295	44,55	47.672	55,45
de 11 e mais	14.596	90,00	1.623	10,00	3.177	38,29	5.119	61,71
<b>Imigrante de data fixa</b>								
não	3.376.071	94,05	213.752	5,95	374.392	51,79	348.484	48,21
sim	362.243	93,67	24.464	6,33	43.038	67,34	20.870	32,66

Fonte: elaboração própria a partir de microdados do Censo 2000, IBGE.

### 3.3 – Resultados

As tabelas 2 e 3 apresentam os resultados dos modelos logísticos ajustados para a população urbana e rural, respectivamente. Os modelos testam as variáveis censitárias pertinentes à análise do saneamento, e uma primeira análise mostra que a maioria delas é preditora da situação do esgotamento sanitário dos domicílios. A análise estatística da situação do esgotamento sanitário em Minas Gerais envolve um número grande de observações, da ordem de 210 mil, para áreas urbanas, e 120 mil, para áreas rurais, o que interfere no resultado da significância dos parâmetros do modelo. Quando o número de observações é muito grande os testes de hipóteses e as respectivas probabilidades são influenciados, com maior chance de se mostrarem significativos. A solução aqui adotada consiste em verificar se as diferenças encontradas (a interpretação dos coeficientes) têm sentido no contexto da situação demográfica.

As categorias das variáveis explicativas foram reorganizadas segundo a ordem decrescente de distribuição da variável dependente. A Tabela 1 mostra a organização das variáveis, estando sempre a última categoria, que é a de referência, representando a pior situação sanitária. Na variável Mesorregiões do Estado a ordem das categorias urbanas difere das rurais; nas demais variáveis as categorias urbanas e rurais são idênticas.

A análise dos domicílios urbanos, ao nível de significância de 5%, mostra que a maioria das variáveis é importante para explicar a situação de esgotamento do domicílio, sendo o grupo de idade e o status migratório do responsável, as únicas variáveis a possuírem categorias não significativas. A análise dos betas, que caracterizam a razão de chances de ocorrência do evento em uma categoria, em relação a uma categoria de referência, mostra que as variáveis *grupo de idade* e *status migratório* do responsável não são importantes na análise, pois os seus betas estimados são muito próximos da unidade. As demais variáveis são relevantes para a análise urbana.

À variável mesorregião do Estado estão associados os maiores diferenciais entre as categorias, sendo a chance de um domicílio pertencente à Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba possuir sistema de esgotos, seis vezes a chance da Mesorregião Vale do Jequitinhonha, que é a categoria de referência. As Mesorregiões Vale do Mucuri, Vale do Rio doce e Zona da Mata Mineira encontram-se em situação sanitária ainda pior do que a do Vale do Jequitinhonha.

Tabela 2 – Modelo Logístico, domicílios urbanos

Variáveis	Categorias	Frequência	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Mesorregiões urbanas	V. Jequitinhonha	12491			39288,425	11,000	0,000	
	Triângulo/A.Paranaíba	19913	1,840	0,022	6842,945	1,000	0,000	6,298
	Oeste	14528	1,410	0,021	4315,205	1,000	0,000	4,097
	Sul/Sudoeste	43012	1,004	0,015	4742,739	1,000	0,000	2,730
	Central	9247	1,198	0,023	2705,226	1,000	0,000	3,313
	Noroeste	4692	0,978	0,027	1267,772	1,000	0,000	2,659
	C. Vertentes	7252	0,583	0,023	663,146	1,000	0,000	1,792
	Metropolitana BH	26604	0,306	0,013	527,562	1,000	0,000	1,358
	Norte	16470	0,318	0,014	510,863	1,000	0,000	1,374
	Zona da Mata	30522	-0,381	0,012	952,587	1,000	0,000	0,683
V. Rio Doce	20075	-0,560	0,012	2034,850	1,000	0,000	0,571	
V. Mucuri	5296	-0,076	0,018	17,272	1,000	0,000	0,927	
Grupos de idade	80 e +	6406			340,938	8,000	0,000	
	15-19	1213	-0,034	0,041	0,671	1,000	0,413	0,967
	20-24	8622	-0,139	0,023	37,586	1,000	0,000	0,870
	25-29	16990	-0,006	0,021	0,090	1,000	0,764	0,994
	30-39	48568	0,059	0,019	9,896	1,000	0,002	1,061
	40-49	47672	0,116	0,018	39,081	1,000	0,000	1,123
	50-59	35160	0,044	0,018	5,770	1,000	0,016	1,045
	60-69	28337	-0,016	0,018	0,765	1,000	0,382	0,984
70-79	17134	0,002	0,019	0,010	1,000	0,919	1,002	
Sexo	masculino	36621	-0,155	0,008	415,939	1,000	0,000	0,856
	feminino	47731						
Cor	preta	58096			282,717	2,000	0,000	
	branca	10039	0,175	0,011	272,274	1,000	0,000	1,191
	parda	41677	0,112	0,010	113,482	1,000	0,000	1,118
Estado Civil	casado/divorc/viúvo	76705	0,252	0,008	998,025	1,000	0,000	1,287
	solteiro	20256						
Anos de estudo	0	1145			2931,126	4,000	0,000	
	de 1 a 3	118297	-0,635	0,014	2002,168	1,000	0,000	1,140
	de 4 a 7	73744	-0,504	0,013	1434,664	1,000	0,000	1,423
	de 8 a 10	18061	-0,282	0,012	514,990	1,000	0,000	1,769
	11 e mais	189910	-0,065	0,016	16,414	1,000	0,000	1,887
Imigrante de data fixa 95-00	não	41169	-0,012	0,011	1,132	1,000	0,287	0,988
	sim	59121						
Tamanho do domicílio	mais de 11 moradores	40904			529,248	4,000	0,000	
	individual	20192	0,262	0,040	43,231	1,000	0,000	1,299
	de 2 a 3 moradores	159940	0,356	0,039	84,108	1,000	0,000	1,428
	de 4 a 6 moradores	50162	0,267	0,039	47,812	1,000	0,000	1,306
	de 7 a 10 moradores	169198	0,088	0,040	4,895	1,000	0,027	1,092
Renda do domicílio	? 0,5 SM	28789			6005,140	4,000	0,000	
	0,5 < renda ? 1,5 SM	20725	-0,980	0,014	4773,061	1,000	0,000	1,511
	1,5 < renda ? 3,0 SM	79626	-0,567	0,011	2703,408	1,000	0,000	1,998
	3,0 < renda ? 5,0 SM	94519	-0,288	0,010	803,891	1,000	0,000	2,338
	> 5,0 SM	14087	-0,131	0,011	140,852	1,000	0,000	2,665
Constante			0,612	0,047	172,705	1,000	0,000	1,845

Fonte: elaboração própria a partir de microdados do Censo 2000, IBGE.

Tabela 3 – Modelo Logístico, domicílios rurais

Variáveis		Frequência	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Mesorregiões urbanas	Zona da Mata	19167			55142,953	11,000	0,000	
	Oeste	5207	2,420	0,017	21319,203	1,000	0,000	11,248
	Triângulo/A. Paranaíba	7485	2,291	0,014	24979,177	1,000	0,000	9,884
	Central	2705	2,348	0,022	11400,668	1,000	0,000	10,460
	Metropolitana BH	11935	1,703	0,011	23147,392	1,000	0,000	5,488
	Noroeste	2412	1,679	0,019	7714,540	1,000	0,000	5,360
	Sul/ Sudoeste	21881	1,480	0,010	22558,616	1,000	0,000	4,394
	C. Vertentes	3867	1,531	0,017	8141,803	1,000	0,000	4,623
	V. Mucuri	4683	1,541	0,016	9566,129	1,000	0,000	4,669
	Norte	16074	1,318	0,010	15906,248	1,000	0,000	3,737
V. Jequitinhonha	10315	1,267	0,012	11885,505	1,000	0,000	3,551	
V. Rio Doce	14420	0,663	0,011	3813,507	1,000	0,000	1,941	
Grupos de idade	80 e +	2838			717,435	8,000	0,000	
	15-19	506	0,442	0,045	97,962	1,000	0,000	1,556
	20-24	4378	0,305	0,022	188,268	1,000	0,000	1,357
	25-29	9073	0,347	0,020	302,854	1,000	0,000	1,415
	30-39	27278	0,312	0,018	289,265	1,000	0,000	1,366
	40-49	26987	0,227	0,018	156,202	1,000	0,000	1,255
	50-59	22592	0,183	0,018	102,880	1,000	0,000	1,201
	60-69	17472	0,135	0,018	55,998	1,000	0,000	1,145
70-79	9027	0,109	0,019	32,904	1,000	0,000	1,116	
Sexo	masculino	106749	-0,041	0,009	22,539	1,000	0,000	0,960
	feminino	13402						
Cor	preta	11016			163,496	2,000	0,000	
	branca	62780	0,127	0,010	163,434	1,000	0,000	1,135
	parda	46355	0,102	0,010	108,011	1,000	0,000	1,108
Estado Civil	casado/divorc/viúvo	101822	0,187	0,008	572,556	1,000	0,000	1,206
	solteiro	18329						
Imigrante de data fixa 95-00	não	110562	-0,450	0,011	1812,879	1,000	0,000	0,637
	sim	9589						
Anos de estudo	0	33682			4014,388	4,000	0,000	
	de 1 a 3	41155	-0,633	0,015	1739,783	1,000	0,000	1,480
	de 4 a 7	36103	-0,374	0,015	642,461	1,000	0,000	1,950
	de 8 a 10	4432	-0,190	0,015	164,043	1,000	0,000	2,288
	11 e mais	4779	-0,069	0,020	11,807	1,000	0,001	2,470
Tamanho do domicílio	mais de 11 moradores	1703			1106,787	4,000	0,000	
	individual	8771	0,420	0,028	225,961	1,000	0,000	1,521
	de 2 a 3 moradores	38320	0,504	0,026	366,298	1,000	0,000	1,655
	de 4 a 6 moradores	55972	0,418	0,026	257,549	1,000	0,000	1,519
	de 7 a 10 moradores	15385	0,218	0,027	66,194	1,000	0,000	1,243
Renda do domicílio	? 0,5 SM	12091			7725,431	4,000	0,000	
	0,5 < renda ? 1,5 SM	35038	-0,904	0,012	5549,175	1,000	0,000	1,295
	1,5 < renda ? 3,0 SM	37433	-0,512	0,010	2806,132	1,000	0,000	1,557
	3,0 < renda ? 5,0 SM	18367	-0,236	0,009	665,389	1,000	0,000	1,757
	> 5,0 SM	17222	-0,076	0,010	55,195	1,000	0,000	1,882
Constante			-1,228	0,036	1141,040	1,000	0,000	0,293

Fonte: elaboração própria a partir de microdados do Censo 2000, IBGE.

Em relação às variáveis sexo, cor e estado civil, verifica-se que a chance de não possuir sistema de esgotamento sanitário é maior quando o responsável é solteiro, do sexo masculino e de cor preta. As variáveis anos de estudo do responsável e renda do domicílio têm um comportamento bastante parecido, pois as situações mais desfavoráveis estão associadas às pessoas sem estudo e com rendimento até 0,5 salário mínimo. Verifica-se um gradiente ascendente nas categorias dessas duas variáveis, sendo que a chance do domicílio ter sistema de esgotamento sanitário aumenta com a escolaridade e a renda. A chance dos que têm mais de 11 anos de estudo terem sistema de esgotamento sanitário é de 1,88 vezes a de quem não tem instrução alguma. A chance do domicílio que quem tem renda superior a 5 salários mínimos é de 2,66 vezes a chance de quem possui até 0,5 salário mínimo de renda.

O tamanho do domicílio também é importante, pois verifica-se que a situação sanitária tende a ser mais desfavorável para os domicílios maiores. Os domicílios individuais têm 30% a mais de chance de ter sistema de esgotos, em relação aos com mais de 11 moradores; os domicílios com 2 ou 3 pessoas, têm 43% a mais de chance de possuir o sistema; os que têm entre 4 e 6 moradores, 30% e os que têm entre 7 e 10 moradores, 9%.

A análise dos domicílios rurais é bastante parecida com a dos domicílios urbanos, diferindo apenas em relação a variável sexo do responsável pelo domicílio, ser a única não importante. Em todas as outras variáveis são observados para os betas, valores não muito próximos de 1.

A Mesorregião Zona da Mata apresenta a pior situação sanitária, sendo que as três melhores situações – Oeste, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Central – têm para seus domicílios, cerca de 10 vezes a chance de possuir sistema de esgotamento sanitário, quando a Mesorregião de referência é a Zona da Mata. Na segunda pior situação, dos domicílios pertencentes ao Vale do Mucuri, a chance de ter sistema é 9% maior do que na Zona da Mata.

Em relação aos grupos etários verifica-se um gradiente que declina com o aumento das idades. As variáveis cor e estado civil se comportam de maneira análoga à análise dos domicílios urbanos e a variável status migratório revela que a chance de um imigrante ter sistema de esgotos em seu domicílio é cerca de 57% maior do que a do não migrante.

As variáveis anos de estudo do responsável, renda domiciliar e tamanho do domicílio se comportam como no modelo testado para os domicílios urbanos. Observa-se um gradiente que aumenta com a renda e os anos de estudo, e para o tamanho do domicílio, verifica-se também

uma situação descendente a partir da categoria “2 a 3 moradores”, sendo a situação do domicílio individual semelhante à do domicílio com 4 a 6 moradores.

#### **4 – Considerações Finais**

Este trabalho revela a importância das análises demográficas voltadas para o saneamento, dado que estas podem evidenciar as desigualdades existentes, mostrando os perfis sanitários das diversas populações. A observação de variáveis demográficas e socioeconômicas da população e do domicílio, por meio de seu responsável, evidencia o extremo quadro de desigualdades existentes no Estado de Minas Gerais.

A análise conjunta das dimensões idade, período e coorte, dos responsáveis pelos domicílios e da população residente, representa uma nova maneira de se observar o desenvolvimento das ações de saneamento. Os efeitos de período são bastante relevantes na análise das variáveis sanitárias, pois o desenvolvimento do saneamento é uma ação do poder público, que por sua vez está condicionada às políticas econômicas e sociais vigentes nas esferas municipal, estadual e federal. Dessa maneira, o desenvolvimento das políticas se dá de maneira desigual, tanto do ponto de vista socioeconômico e espacial, quanto da evolução temporal.

Os dados mostram que a melhoria nas condições sanitárias é positivamente correlacionada com a idade, entre 0-9 e 10-19, para pessoas, e entre 10-19 e 20-29, para responsáveis. A partir dessas idades, poucas mudanças são observadas. As primeiras idades são muito vulneráveis às flutuações demográficas, sobretudo as entradas e saídas, e aos erros inerentes aos censos. Em um contexto de queda de fecundidade bastante acelerado, a fecundidade mais elevada nas mulheres pobres reproduz uma situação mais desfavorável de saneamento nas primeiras idades. Quanto às primeiras idades dos responsáveis, estas estão mais sujeitas à entrada de pessoas em processo de ascensão econômica, refletindo na situação sanitária dos seus domicílios.

Para a observação dos efeitos de coorte é preciso se levar em conta os planos individual e coletivo na condução do saneamento. A educação, o tamanho da coorte e as interações históricas são essenciais na análise dos dois contextos, visto que condições educacionais melhores, bem como uma conjuntura histórica mais favorável no nascimento ou na formação de um novo domicílio, influenciam sobremaneira na melhoria da situação sanitária ao longo do ciclo de vida das coortes. A análise das coortes observadas entre 1970 e 2000, em Minas Gerais, mostra uma pequena variação entre elas, sendo que a situação sanitária piora na medida em que as coortes vão se tornando mais velhas. A exceção fica por conta das coortes de pessoas residentes de 0-9 e 10-

19 anos, em 1970, que apresentaram a pior situação sanitária. Estes grupos ainda devem ser mais bem observados antes de se fazer inferências. Entretanto, é importante lembrar que o grande aporte de recursos em saneamento, da década de 70, não se verificou nas décadas seguintes, o que condicionou as coortes mais jovens a uma situação econômica menos favorável do que a das gerações anteriores, sobretudo quando estas chegam às idades ativas.

A situação é mais desfavorável de saneamento é identificada nas mesorregiões do Norte e Leste de Minas e a chance de ter sistema de esgotamento sanitário aumenta com o número de anos de estudo do responsável e com a renda do domicílio. Outros elementos importantes na análise, como sexo, cor, estado civil, status migratório e tamanho do domicílio também ajudam a caracterizar o perfil do saneamento, sobretudo em função das desigualdades sociais, dado que estas características ajudam na representação de um quadro marcado por essas questões.

As análises para domicílio e para pessoas são pertinentes, possuindo algumas particularidades. A análise descritiva é bastante apropriada para ambos, pois elas se complementam e ajudam na compreensão do processo como um todo. Entretanto, a modelagem estatística é uma possibilidade apenas do domicílio, já que as informações sobre saneamento são registros domiciliares.

A diversidade observada no Estado de Minas Gerais orienta o processo de desenvolvimento das ações relacionadas ao esgotamento sanitário. As desigualdades regionais e socioeconômicas representam o papel mais importante no desenvolvimento das ações de saneamento, que atendem a uma parcela cada vez maior de população, mas ainda se concentram em regiões de nível socioeconômico mais alto. Dentro deste contexto marcado pelas desigualdades, as políticas de saneamento de Minas Gerais nunca foram exercidas em um consenso de universalidade, integralidade e equidade, uma característica da política nacional de saneamento. O PLANASA representa o marco divisor na história do saneamento no Estado, sendo a década de 70, o período mais frutífero para a política sanitária. Os anos 80, marcados pela recessão econômica trouxeram a estagnação e a incerteza para o saneamento no País, e esta situação vem se arrastando até os dias de hoje, quando ainda não se verifica a retomada dos investimentos necessários para reduzir o déficit do setor. Também é importante ressaltar que, a despeito do aumento significativo na cobertura por sistema de esgotos, a maior parte das águas residuárias provenientes dos domicílios, coletadas ou não, acaba chegando sem nenhum tratamento ao meio ambiente.

Por tudo o que foi analisado neste trabalho, o mais importante é destacar a necessidade de aumentar os esforços para se avançar com as políticas de saneamento, ou retomá-las, concentrando esforços na redução das desigualdades sociais.

## **5- Referências Bibliográficas**

1. Carvalho, J. A. & Garcia, R. A. - Estimativas de saldos migratórios e taxas líquidas de migração do Brasil (1960/90), [www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/migrações](http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/migrações). Belo Horizonte, 2002.
2. Fundação João Pinheiro - Centro de Estatística e Informações. Perfil Demográfico do Estado de Minas Gerais - 2002. Belo Horizonte, 2003.
3. Hosmer, D. W & Lemeshow, S. Applied Logistic Regression. USA, 1989. John Wiley & Sons, Inc.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Microdados dos Censos 1970 a 2000.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. [www.sidra.ibge.gov.br/bda](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda).
6. Ryder N B 1965. The cohort as a concept in the study of social change. *Am. Sociol. Rev.*30:843-61.
7. Wanjman S. Notas de aula da disciplina Demografia Econômica, aspectos macro, cursada no segundo semestre de 2003.