

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE: INFECTOLOGIA E MEDICINA
TROPICAL

DANIELA LIMA MAGALHAES

ESTUDO DO PADRÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL
DOS CASOS DE AIDS POR MUNICÍPIO DE MINAS GERAIS -
PERÍODO ENTRE 2000 E 2010.

BELO HORIZONTE

2015

DANIELA LIMA MAGALHAES

**ESTUDO DO PADRÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL
DOS CASOS DE AIDS POR MUNICÍPIO DE MINAS GERAIS -
PERÍODO ENTRE 2000 E 2010.**

Dissertação apresentada no curso de pós-graduação em Ciências da Saúde: Infectologia e Medicina Tropical, da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Unai Tupinambás
Co-orientadores: Dr. Fernando Biscione e
Prof. Dr. Marcos Oliveira Prates

BELO HORIZONTE

2015

Magalhães, Daniela Lima.
M188e Estudo do padrão da distribuição espaço-temporal dos casos de aids por município de Minas Gérias – período entre 2000 e 2010 [manuscrito]. / Daniela Lima Magalhães. -- Belo Horizonte: 2015.
103f.: il.
Orientador (a): Unai Tupinambás.
Área de concentração: Infectologia e Medicina Tropical.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. HIV. 2. Síndrome da Imunodeficiência Adquirida. 3. Distribuição Temporal. 4. Vulnerabilidade a Desastres. 5. Dissertações Acadêmicas. I. Tupinambás, Unai. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III. Título

NLM : QW 168

À minha família e meus amigos que sempre me apoiaram nos momentos difíceis.

Desculpem-me pela ausência nos últimos meses.
Amo todos vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela oportunidade e proteção. Às minhas irmãs Renata e Karla, anjos de luz, e presentes sempre em minhas orações. Fica a certeza do amparo espiritual de vocês nos desafios pessoais e profissionais que foram surgindo ao longo desse mestrado. Fica a gratidão e a honra de ter compartilhado o mesmo núcleo familiar.

Aos meus pais, Hebelardo e Ione, pelo apoio incondicional. É incentivador vê-los com 70 anos e continuar incansáveis no trabalho e na busca pelos sonhos.

Aos meus irmãos Fernando e Felipe pelo carinho e companheirismo. Fê, mesmo de longe, você conseguiu deixar meu mestrado um pouco mais leve. Obrigada pelas palavras de incentivo! Lipe, agradeço sempre a oportunidade de compartilhar com você o conhecimento. Nossas discussões sobre questões sociais, políticas, metodologia, foram fundamentais para o meu trabalho. Obrigada por não me deixar desistir de quebrar a cabeça no “R”!!! Mais do que nunca esse mestrado nos mostrou que o “Hi Houston, I have a problem...” sempre será uma constante em nossas vidas.

Aos meus orientadores e co-orientadores! Gratidão por ter profissionais como vocês me guiando nesse mestrado que se mostrou um imenso desafio desde o início! Unai, obrigada por acreditar no meu potencial, mostrar-se sempre disponível e entender as dificuldades que foram surgindo. Fernando, obrigada pelo inestimável auxílio no delineamento do estudo e por sempre me mostrar a importância e necessidade do rigor e seriedade no tratamento dos dados. Marcos, obrigada pela convivência enriquecedora e por nunca se mostrar cansado de me explicar várias vezes a parte da análise estatística.

Aos professores das disciplinas da pós-graduação. O trabalho de vocês foi fundamental para a base da construção desse estudo.

Por fim, agradeço aos meus queridos amigos! Aos amigos da faculdade, em especial a Lou que vivenciou comigo os momentos mais difíceis dessa jornada. Vocês são exemplo de profissionais em cada uma das áreas da Biologia que escolheram trilhar e me orgulho muito de ter feito parte da famosa turma da BIO-UFES 2003/1. Às minhas amigas do Santo Antônio, obrigada pela amizade de vocês e por estarem ao meu lado sempre com palavras de incentivo!

Sono das águas

*Há uma hora certa,
no meio da noite, uma hora morta,
em que a água dorme.*

*Todas as águas dormem:
no rio, na lagoa,
no açude, no brejão, nos olhos d'água,
nos grotões fundos
E quem ficar acordado,
na barranca, a noite inteira,
há de ouvir a cachoeira
parar a queda e o choro,
que a água foi dormir...*

*Águas claras, barrentas, sonolentas,
todas vão cochilar.
Dormem gotas, caudais, seivas das plantas,
fios brancos, torrentes.*

*O orvalho sonha
nas placas da folhagem
e adormece.
Até a água fervida,
nos copos de cabeceira dos agonizantes...*

*Mas nem todas dormem, nessa hora
de torpor líquido e inocente.
Muitos hão de estar vigiando,
e chorando, a noite toda,
porque a água dos olhos
nunca tem sono...
(Guimarães Rosa, 1936)*

RESUMO

No Brasil, de acordo com o Boletim Epidemiológico do Departamento Nacional de DST, Aids e Hepatites Virais, foram registrados, até o ano de 2014, 757 042 casos de aids. Cerca de 255 mil pessoas não sabem sua condição sorológica, o que contribui para a disseminação da doença. O perfil epidemiológico da aids no Brasil tem experimentado diversas mudanças ao longo dos anos e uma importante tendência é a incorporação de populações socialmente mais vulneráveis. Tal fato é condizente com um país caracterizado por desigualdades sociais, diferenças relevantes nos padrões de distribuição de renda e de educação, bem como de acesso aos serviços e programas de saúde. Apesar desse contexto, o Brasil destaca-se no cenário mundial pela qualidade da política de saúde pública do Ministério da Saúde para assistência as PVHA. Para viabilizar essa qualidade, é imprescindível a análise sistemática de grande volume de informações para subsidiar mecanismos de controle, processos, procedimentos e, sobretudo, a conseqüente tomada de decisão e elaboração de políticas públicas de saúde. Este estudo teve como objetivo analisar a incidência de casos notificados de aids nos municípios de Minas Gerais no período de 2000 a 2010, e investigar a associação com variáveis demográficas, sociais e econômicas, entre elas a cobertura do Bolsa-Família. Trata-se de um estudo ecológico com dados obtidos do IBGE e da Fundação João Pinheiro. As variáveis foram organizadas de acordo com as dimensões do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS): Saúde; Educação; Assistência social e cidadania; Renda e emprego; Finanças municipais; Saneamento e meio ambiente; População e área, Segurança Pública. Este estudo utilizou a abordagem bayesiana para gerar modelos temporais e espaço-temporais. O efeito espacial foi incorporado utilizando-se o modelo espacial do tipo ICAR. O modelo final possibilitou a geração de mapas com o risco relativo dos municípios, evidenciando a evolução da epidemia no Estado durante o período analisado. Com relação à associação entre as variáveis socioeconômicas e o número de casos de aids, foram identificados processos que corroboram com a interiorização e feminização da epidemia. A presença do fator espacial permitiu esclarecer as variáveis que apresentam distribuição espacial semelhante com o número de casos de aids. A evolução dos riscos relativos associados à aids entre o período de 2000 e 2010 aponta para um aumento desse risco na maioria dos municípios do Estado. Diante das grandes diferenças sociais, econômicas e demográficas existentes num Estado diversificado como Minas Gerais, a epidemia da aids apresenta um perfil que acaba sendo muito influenciado pelas peculiaridades de cada município.

Palavras-chave: HIV/AIDS, distribuição espaço-temporal, vulnerabilidade, Bolsa-Família.

ABSTRACT

According to the Brazilian epidemiological bulletin of the national department of STD/AIDS and viral hepatitis, they were recorded by the year 2014, 757 042 aids cases. Around 255,000 do not know their hiv status, which contributes to the spread of the disease. The epidemiological profile of AIDS in Brazil has experienced many changes over the years, an important trend is the incorporation of socially vulnerable populations. This fact is consistent with a country characterized by social inequalities, significant differences in the distribution patterns of income and education as well as access to services and health programs. Despite this context, Brazil stands out on the world stage for the quality of the public health policy of the Ministry of Health to assist PLHA. To achieve this quality, it is essential to systematically analyse of large volumes of information to support control mechanisms, processes, procedures, and especially the consequent decision making and development of public health policies. This study aimed to examine the incidence of reported aids cases in municipalities of minas gerais from 2000 to 2010, and to investigate the association with demographic, social and economic, including the coverage of the Wage Transfer Programme. This is an ecological study with data from the ibge and the joão pinheiro foundation. Variables were arranged according to the software package minas gerais state index of social responsibility (MGSSRI): healthcare; educational attainment; social assistance and citizenship; income and employment; financial performance; housing and environment; population and area, public security. This study used the bayesian approach to generating temporal and spatio-temporal models. The spatial effect was incorporated using the spatial model of the ICAR type. The final model made it possible to create maps with the relative risk of the municipalities, showing the evolution of the epidemic in the state during the period analyzed. Regarding the association between socioeconomic variables and the number of AIDS cases, an tendency of feminization and countryside spread of the epidemic was identified. The presence of the space factor has clarified the variables that have similar spatial distribution with the number of aids cases. The evolution of the relative risks associated with AIDS between 2000 and 2010 points to an increase in this risk in most municipalities. Before the great social, economic and demographic differences in a diverse state such as Minas Gerais, the AIDS epidemic presents with diverse profiles influenced by the peculiarities of each municipality.

Keywords: HIV/AIDS, spatial and temporal distribution, vulnerability, Bolsa Familia programme

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Municípios com pelo menos um caso de aids por ano de diagnóstico no Brasil, entre os anos de 1980 e 2009	17
Figura 2 - Municípios com pelo menos um caso de aids por ano de diagnóstico em Minas Gerais, entre os anos de 1982 e 2006	20
Figura 3- Municípios de Minas Gerais – Divisão Territorial	27
Figura 4 – Mapa com a localização dos municípios sem informação sobre casos notificados de aids.....	29
Figura 5 - Fluxograma síntese do processo de modelagem	38
Figura 6 - Evolução dos Riscos Relativos nos municípios de Minas Gerais ao longo dos 6 períodos de análise (2000, 2002, 2004, 2004, 2006, 2008, 2010).....	58
Figura 7 - Principal local de origem dos imigrantes de Minas Gerais - 1986-1991....	71
Figura 8 - Evolução dos Riscos Relativos nos municípios de Minas Gerais relacionados com as estradas nacionais que cortam o Estado ao longo dos 6 períodos de análise (2000, 2002, 2004, 2004, 2006, 2008, 2010).....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões e variáveis dos modelos temporal e espaço-temporal finais com valores dos coeficientes de regressão global e IC	41
Tabela 2 - Coeficientes de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão saúde – modelo temporal	43
Tabela 3 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão educação – modelo temporal	44
Tabela 4- Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão assistência social e cidadania – modelo temporal	45
Tabela 5 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão renda e emprego -modelo temporal	46
Tabela 6 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão finanças municipais – modelo temporal.....	47
Tabela 7 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão saneamento e meio ambiente –modelo temporal	48
Tabela 8 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão população e área – modelo temporal	50
Tabela 9 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para variável cobertura do Bolsa-Família– modelo temporal	51
Tabela 10 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão saúde – modelo espaço-temporal	52
Tabela 11 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão renda e emprego – modelo espaço-temporal.....	53
Tabela 12 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão finanças municipais – modelo espaço-temporal	54
Tabela 13 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão população e área – modelo espaço-temporal	56
Tabela 14 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para variável cobertura do Bolsa-Família– modelo espaço-temporal	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão saúde	42
Quadro 2 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão educação.....	43
Quadro 3 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão assistência social e cidadania	45
Quadro 4-Comportamento temporal das variáveis da dimensão renda e emprego.....	46
Quadro 5 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão finanças municipais.....	47
Quadro 6 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão saneamento e meio ambiente	48
Quadro 7- Comportamento temporal das variáveis da dimensão população e área.....	49
Quadro 8 - Comportamento temporal da variável cobertura do Bolsa Família	51
Quadro 9 - Comportamento espaço-temporal das variáveis da dimensão saúde.....	52
Quadro 10 - Comportamento espaço-temporal das variáveis da dimensão renda e emprego	53
Quadro 11 - Comportamento espaço-temporal das variáveis da dimensão finanças municipais	54
Quadro 12 - Comportamento espaço-temporal das variáveis da dimensão população e área.....	55
Quadro 13 - Comportamento da variável cobertura do Bolsa-Família no modelo espaço-temporal.....	56
Quadro 14 – Síntese das conclusões estabelecidas entre os números de casos de aids e as variáveis estudadas	76

LISTA DE ABREVIATURAS

AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
BR	Rodovias Federais Brasileiras
BYM	Besag, York, Mellié
CIE	Centro de Estatística e Informação
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CPA	Centro de Pesquisas Aplicadas Maria Aparecida Arruda
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DST	Doenças sexualmente transmissíveis
ESF	Equipe de Saúde da Família
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FJP	Fundação João Pinheiro
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HSH	Homens que fazem sexo com homens
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Credibilidade
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
ICAR	<i>Intrinsic Conditional Auto regressive</i>
IMRS	Índice Mineiro de Responsabilidade Social
INLA	<i>Integrated Nested Laplace Approximations</i>
MCMC	Monte Carlo via cadeias de Markov
NA	<i>Not available</i>
PEA	População Economicamente Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSF	Programa Saúde da Família
PVHA	Pessoas vivendo com HIV/aids
RR	Risco relativo
SES-MG	Secretaria do Estado da Saúde – Minas Gerais
SICLOM	Sistema de Controle Logístico de Medicamentos
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SISCEL	Sistema de Controle de Exames Laboratoriais
SUS	Sistema Único de Saúde
TARV	Terapia antirretroviral
TCE-MG	Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1 Perfil epidemiológico da aids no Brasil e em Minas Gerais	17
2.2 Estudos espaço-temporais e seus aspectos socioeconômicos	21
3 OBJETIVOS..	25
3.1 Objetivo principal	25
3.2 Objetivos específicos	25
4 MÉTODO	26
4.1 Desenho do estudo	26
4.2 Área, população dos estudo e período de análise	26
4.3 Fontes e levantamento de dados	27
4.3.1 Casos de aids	27
4.3.2 Municípios com dados indisponíveis sobre notificação de casos de aids	28
4.3.3 Informações geográficas, demográficas e socioeconômicas.....	29
4.4 Variáveis explicativas	29
4.4.1 índice Mineiro de Responsabilidade Social	29
4.4.2 Variáveis dos censos populacionais de 2000 e 2010	30
4.4.3 Agrupamento da idade da população em faixas etárias	31
4.5 Modelos espaciais bayesianos	31
4.5.1 Inferência clássica e inferência bayesiana	33
4.6 Modelagem	34
4.7 Mapas de risco relativo	39
4.8 Análise da variável cobertura do Bolsa Família	39
4.9 Considerações éticas	40
5 RESULTADOS.....	41
5.1 Modelo temporal final.....	41
5.1.1 Modelo temporal da variável cobertura do Bolsa-Família	50
5.2 Modelo espaço-temporal.....	51
5.2.1 Modelo espaço-temporal cobertura do Bolsa Família	56
5.3 Mapas do risco relativo	57
6 DISCUSSÃO	60
6.1 Modelo temporal.....	60
6.1.1 Dimensão saúde	60
6.1.2 Dimensão educação	61
6.1.3 Dimensão assistência social e cidadania	63
6.1.4 Dimensão renda e emprego	63
6.1.5 Dimensão finanças municipais	65
6.1.6 Dimensão saneamento e meio ambiente	65

6.1.7 Dimensão população e área	66
6.1.8 Cobertura do Bolsa Família - Análise temporal	67
6.2 Modelo espaço-temporal	68
6.2.1 Cobertura do Bolsa Família - Análise espaço-temporal	69
6.3 Mapas dos riscos relativos	70
6.4 Limitações do estudo	74
7 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	75
8 REFERÊNCIAS.....	78
9 ANEXOS	87
9.1 Ata da defesa	87
9.2 Folha de aprovação	88
APÊNDICE 1 - Dicionário de dados	89
APÊNDICE 2 – Síntese do processo de modelagem.....	99

1 INTRODUÇÃO

O primeiro caso de Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (Aids) foi diagnosticado em 1981, nos Estados Unidos, e em pouco tempo essa nova doença tornou-se uma pandemia (GALLO & MONTAGNIER, 2003). Hoje ela é considerada uma doença crônica, sem cura, constituindo-se em grave problema de saúde pública. De acordo com o relatório *How AIDS changed everything*, do Programa das Nações Unidas para o combate à aids (UNAIDS, 2015) estima-se que, atualmente, existam cerca de 35 milhões de pessoas vivendo com o vírus da imunodeficiência humana (PVHA) e cerca de 54% dessas pessoas não sabem que estão infectadas.

Um dos maiores desafios da saúde pública no mundo e no Brasil é compreender a complexidade dos fatores que envolvem a dinâmica de sua epidemia. A efetividade das políticas públicas, que objetivam o controle da doença, necessariamente passa por estudos que analisam as relações de fatores biológicos, sociais, econômicos, entre outros, no processo saúde-doença. Nesse sentido, estudos ecológicos acerca da dinâmica da epidemia têm aumentado na última década no Brasil (VENTURA et al, 2007; RODRIGUES-JUNIOR & CASTILHO, 2009; GRANGEIRO et al, 2010; GIRONDI et al, 2012; TEIXEIRA et al, 2014). Tais estudos são importantes na medida em que levam em conta o contexto onde as pessoas vivem, influenciado pelo meio ambiente e as diversidades sócio-comportamentais e culturais, fatores estes, que afetam o processo saúde-doença (SZWARCOWALD et al, 2001). O enfoque em determinantes socioeconômicos e sua ligação com o processo saúde-doença entre diferentes grupos populacionais também vem ganhando cada vez mais ênfase nos últimos anos (SOBRAL & FREITAS, 2010). Estudos descritivos sobre a epidemia, com objetivo de conhecer a sua dinâmica no que diz respeito a mobilidade, tendência e vulnerabilidade, podem contribuir na construção de políticas públicas mais efetivas. (RODRIGUES-JUNIOR & CASTILHO, 2004; GUIMARÃES et al, 2007, GRANGEIRO et al, 2010, RODRIGUES et al, 2010; CAMPOS & RIBEIRO, 2011).

O uso de técnicas de geoprocessamento em estudos epidemiológicos da infecção pelo HIV ainda não é muito difundido no Brasil, embora os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) demonstrem ser importante ferramenta, pois possibilitam encontrar relações entre dados sociais e econômicos, visualizados em análise espaço-temporal. (SHEPARD et al., 2011). A distribuição geográfica de uma

determinada doença é uma informação útil, não só porque pode ajudar a identificar a causa de um surto e sugerir meios de interromper a propagação, como também permite avaliação de riscos e das redes de atenção, auxiliando nas políticas de decisões e alocação criteriosas de recursos (SHEPARD et al., 2011). Para doenças sexualmente transmissíveis, incluindo a infecção pelo HIV, a distribuição geográfica é especialmente notável porque as pessoas tendem a ter relações sexuais com aquelas que vivem perto delas geograficamente (SHEPARD et al., 2011).

No caso específico de estudos de doenças transmissíveis, em que as informações são registradas em um conjunto de áreas geográficas no tempo, os modelos espaço-temporais constituem-se em ferramentas importantes, pois permitem estimar associações temporais, espaciais e efeitos desta interação, de modo que contribuem para a compreensão dos processos de disseminação espacial das doenças ao longo do tempo; e corrigem a imprecisão das taxas verificadas em especial nos municípios com populações pequenas (DIAS & NOBRE, 2001; PRADO & CASTILHO, 2008).

No Brasil, de acordo com o Boletim Epidemiológico do Departamento Nacional de DST, Aids e Hepatites Virais, foram registrados, até o ano de 2014, 757.042 casos de aids (BRASIL, 2014). O perfil epidemiológico da doença no Brasil tem experimentado diversas mudanças ao longo dos anos e um aspecto importante tem sido o aumento do número de casos de aids em municípios de pequeno porte (BASTOS & BARCELLOS, 1995; BRITO et al. 2000; SANTOS et al, 2002; BARBOSA & SAWYER, 2003 HELENA et al, 2009). A forma de propagação da infecção pelo HIV no país pode ser considerada consequência das profundas desigualdades da sociedade brasileira, parte delas, estabelecidas pelas diferenças relevantes nos padrões de distribuição de renda e de educação, bem como do acesso aos serviços e aos programas de saúde (SZWARCOWALD et al. 2001). Desta forma, nos estudos que envolvem pessoas vivendo com HIV/aids (PVHA), sobretudo quando ocorrem os primeiros sintomas que caracterizam a aids, é importante considerar os fatores socioeconômicos aptos a interferir no processo de adoecimento do indivíduo.

O Brasil, atualmente, destaca-se no cenário mundial pela qualidade da política de saúde pública do Ministério da Saúde para assistência aos indivíduos infectados pelo HIV (BRASIL, 2010). Esta política, para ser efetiva, deve estar atrelada à manutenção e promoção da saúde de toda a população (BEAGLEHOLE & BONITA

2004). No contexto nacional, a saúde pública é garantida pela Constituição brasileira, por meio do Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 1990). Para viabilizar o seu funcionamento, é imprescindível grande volume de informações para subsidiar mecanismos de controle, processos, procedimentos e, sobretudo, a consequente tomada de decisão e elaboração de políticas públicas de saúde. Tais informações são centralizadas no DATASUS, que é o órgão responsável por coletar, processar e disseminar informações sobre a saúde brasileira (BRASIL, 2009).

Estudos que se utilizam dessas fontes de dados e que objetivam uma melhor compreensão da dinâmica espaço-temporal da epidemia de aids no país são de grande relevância. A agregação da vasta gama de informações desta epidemia com metodologias de outras áreas, como a geografia e a estatística, propicia um foco mais preciso das intervenções em saúde e apontaria dados úteis para profissionais e gestores de saúde no direcionamento de intervenções mais efetivas. Contudo, apesar do aumento da tendência desse tipo de estudo no Brasil, o estado de Minas Gerais ainda apresenta poucos estudos que abordam essa perspectiva.

Este estudo propõe analisar o perfil e os determinantes da distribuição espaço-temporal das PVHA em Minas Gerais notificadas ao longo de uma década.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Perfil epidemiológico da aids no Brasil e em Minas Gerais

A epidemia de aids no Brasil vem apresentando, nos últimos dez anos, taxas de incidência estáveis, porém em patamares elevados, com média de 20,5 casos para cada 100 mil habitantes/ano (BRASIL, 2014) e maior concentração em subgrupos populacionais vulneráveis. Nos cinco últimos anos, o Brasil tem registrado média de 39,7 mil casos/ano. Desde o início da epidemia até 2014, a distribuição proporcional dos casos mostra concentração nas regiões Sudeste (54,4%) e Sul (20%) do país. Já as regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte correspondem a 14,3%, 5,8% e 5,4% do total de casos, respectivamente. A região Sudeste é a única que apresenta tendência significativa de queda na taxa de casos notificados nos últimos dez anos, com redução de 28,1% (BRASIL, 2014).

Entre 1980 e 2009, o HIV disseminou-se em todo o território brasileiro. O número de municípios com pelo menos um caso de aids diagnosticado passou de 57,5% em 1998 para 87% em 2009, conforme mostra a Figura 1 (BRASIL, 2010).

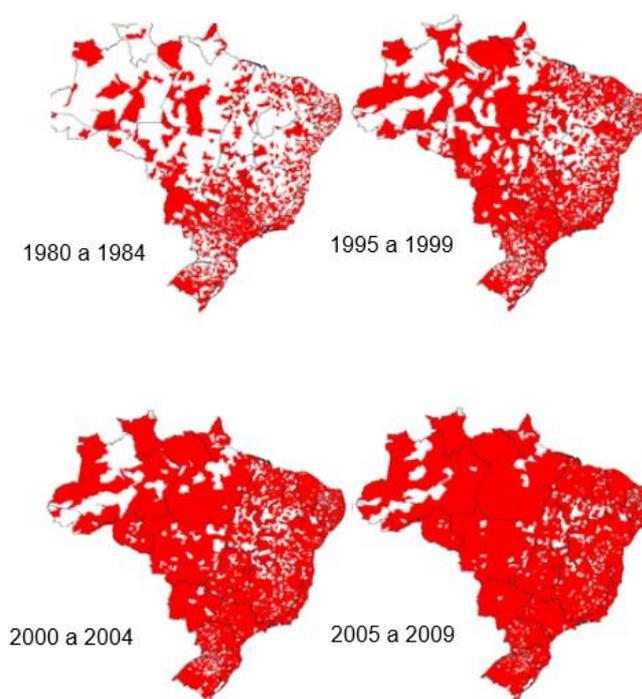


Figura 1 - Municípios com pelo menos um caso de aids por ano de diagnóstico no Brasil entre os anos de 1980 e 2009.

Fonte: Brasil, 2010

Tal fato revela uma epidemia de múltiplas dimensões que vem, ao longo do tempo, sofrendo transformações significativas em seu perfil epidemiológico. Inicialmente era restrita a São Paulo e Rio de Janeiro e marcadamente masculina, atingindo prioritariamente homens que fazem sexo com homens (HSH) e indivíduos hemofílicos; já no final da década de 90 e início da década de 2000, o perfil foi marcado pelos processos da heterossexualização, da feminização, da pauperização e da interiorização, descritos por vários autores, dentre os quais estão Castilho et al. (1997), Castilho et al. (1999), Parker e Camargo Jr. (2000), Brito et al. (2000), Fonseca et al. (2002), Szwarcwald et al. (1997), Fry et al. (2007), Grangeiro, et al. (2010) e Teixeira et al. (2014).

Com relação ao fenômeno da interiorização da doença, ainda hoje a incidência de aids cresce em municípios de pequeno porte (BRASIL, 2010; 2015), onde o acesso a unidades de saúde é restrito, aumentando a chance de diagnóstico tardio e de manejo inadequado de suas complicações. Além disso, novos casos tem ocorrido com maior frequência em populações mais vulneráveis, o que torna o desafio ainda maior (BRITO et al., 2000). Contudo, alguns estudos têm demonstrado inversão dessa tendência. Fry e colaboradores (2007) apresentam dados que demonstram redução da prevalência de pessoas com aids com baixos índices de escolaridade e aumento do número de casos em pessoas com nível médio e superior de escolaridade. Prado e Castilho (2011) demonstraram que os municípios do Estado de São Paulo com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mais elevado apresentam maior risco para esta infecção.

Com relação ao fenômeno da feminização da doença, no período de 1980 a 2008 observou-se redução na razão de sexos (dada pela razão entre a incidência de infecção no sexo masculino e a incidência no sexo feminino). A partir de 2009, contudo, observou-se redução nos casos entre mulheres e aumento nos casos em homens, refletindo-se no aumento da razão de sexos (BRASIL, 2014). Segundo o Boletim epidemiológico de 2014 (BRASIL, 2014) entre os indivíduos com 20 anos ou mais, observa-se que, à medida que aumenta a idade, a razão de sexo diminui, indicando participação maior dos homens entre os mais jovens e maior participação das mulheres entre os mais velhos.

No Estado de Minas Gerais, segundo dados do Relatório de Situação da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (2011), desde o início da epidemia, em 1983, até junho de 2010, foram notificados quase 42 mil casos de aids

distribuídos em 728 dos 853 municípios do Estado. A taxa de incidência da doença acompanha a tendência nacional de 13 casos novos a cada 100 mil habitantes, sendo a maior taxa de incidência do Estado observada em 2002 (16,3/100.000 habitantes) (BRASIL, 2011). A razão de sexos em 1985 era de 39 homens para cada mulher e atualmente é de 1,6 homem para cada mulher, seguindo a tendência nacional. Ainda, segundo o relatório, o Estado acumulou, até 2009, 15.154 óbitos por aids, com um coeficiente de mortalidade de 4,1/100.000 habitantes no ano de 2009. Os cinco municípios que apresentaram o maior número de casos acumulados até junho de 2010 foram Belo Horizonte (11.748), Juiz de Fora (3.245), Uberlândia (2.404), Contagem (1.907) e Uberaba (1.797). Dentre esses municípios, a maior incidência em 2009 foi observada em Belo Horizonte (32,4/100.000 habitantes/ano) (BRASIL, 2011).

Dessa forma, as recentes tendências da epidemia de aids no Estado de Minas Gerais veem acompanhando a evolução nacional, sendo as mais significativas o crescimento dos casos entre mulheres e o número cada vez maior de pequenos municípios com casos notificados, o que pode ser visualizado na Figura 2 (MINAS GERAIS, 2007). Esta distribuição espacial ao longo dos anos torna-se relevante, uma vez que Minas Gerais possui mais de 600 municípios com menos de 20.000 habitantes (MINAS GERAIS, 2007). O Boletim epidemiológico DST/aids de novembro de 2007 de Minas Gerais ainda enfatiza que a aids está aumentando em populações de poder aquisitivo menor, em comparação com a primeira década da epidemia.

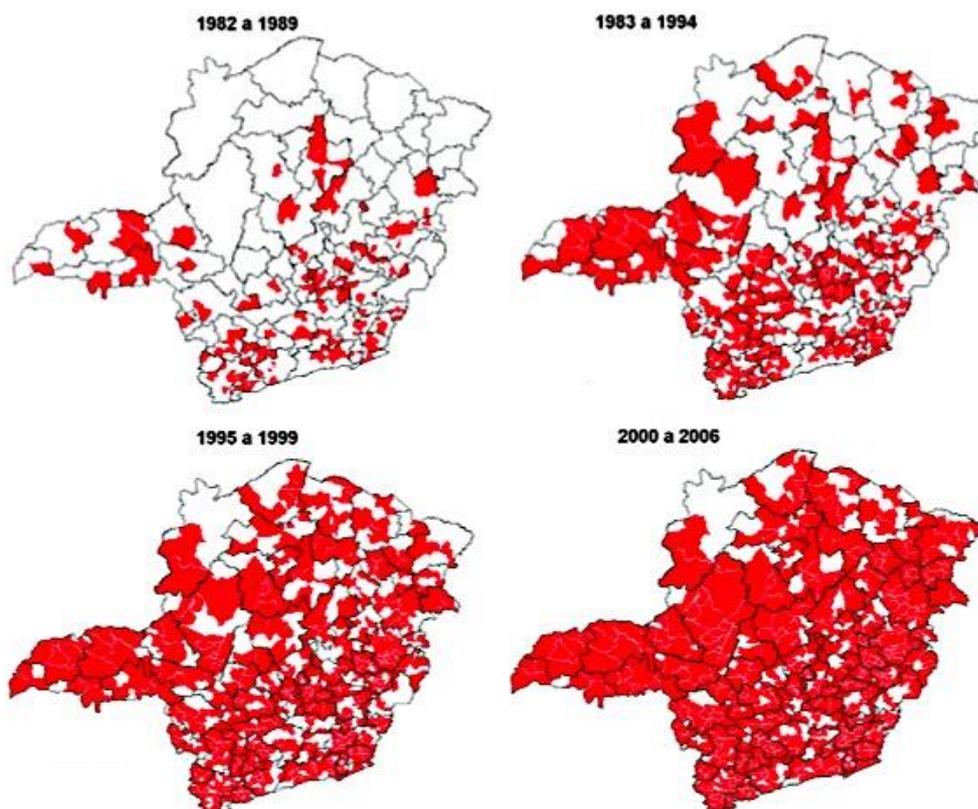


Figura 2 - Municípios com pelo menos um caso de aids por ano de diagnóstico em Minas Gerais, entre os anos de 1982 e 2006.
Fonte: Minas Gerais, 2007

Para entender os determinantes dos processos de saúde-doença, é preciso unir dados de saúde, referentes à população, a dados ambientais, que se manifestam no espaço onde as pessoas vivem (BRASIL, 2006). De acordo com a Constituição Federal de 1988 saúde é produção social, ou seja, ela é resultado de complexas redes causais que envolvem elementos biológicos, sociais, econômicos, ambientais e culturais. Nesse sentido, a implementação de políticas sociais e econômicas que promovam a redistribuição de renda e qualifiquem a vida são fundamentais para a produção de saúde (BRASIL, 2009). Assim, além das possíveis causas de natureza biológica, a produção social da saúde é fator decisivo nos processos de adoecimento dos indivíduos com infecção pelo HIV, associando a infecção com seus determinantes socioeconômicos e culturais (BRASIL, 2006). Dessa forma, para compreender melhor a complexidade inerente ao processo saúde-doença de populações em risco com o objetivo de reduzir sua vulnerabilidade, é importante abordar tanto questões individuais quanto macrodeterminantes sociais relacionados à regiões com altas taxas de incidência de aids.

Informações de vigilância de doenças isoladas não permitem o estabelecimento de intervenções significativas na comunidade por estarem desvinculadas de um contexto socioeconômico e cultural (FEDE et al., 2011). Os fatores de ordem individual são relevantes na identificação de sujeitos mais vulneráveis ao adoecimento dentro de uma comunidade, mas são as desigualdades nela existentes que preponderam no processo saúde-doença (WHITEHEAD, 2000).

É perceptível grande crescimento no número de pesquisas com essa abordagem nos últimos anos, em decorrência da mudança no panorama mundial da doença e do perfil epidemiológico das PVHA. No Brasil e no mundo, pesquisas têm demonstrado relação com condições de vida desfavoráveis (CAMPOS & RIBEIRO, 2011; SOUSA et al. 2008; ALBUQUERQUE et al., 2012, FEDE et al., 2011; SONG et al., 2011).

Fede e colaboradores (2011) realizaram pesquisa de visualização espacial e observaram associação significativa entre infecção pelo HIV e condições de vida desfavoráveis tais como pobreza, desemprego e baixo acesso a bens de consumo. Contudo, como o processo saúde-doença é determinado por múltiplos fatores socioeconômicos e culturais complexos, Song e colaboradores (2011) ressaltam que esses aspectos não podem ser avaliados isoladamente, por depender de outras variáveis na determinação do adoecimento de um grupo vulnerável.

O acesso a serviços de saúde e os ambientes físico e social onde vive uma comunidade são considerados determinantes sociais da saúde (BELTRAN et al., 2011). No caso da infecção pelo HIV, a caracterização do ambiente físico e social pode relacionar-se à vulnerabilidade das pessoas. Assim, apesar do comportamento sexual de risco estar diretamente relacionado a maior vulnerabilidade à infecção pelo HIV, tal fato vai além de aspectos meramente comportamentais, sendo necessário pensar sobre a determinação social ligada a essas condutas (PAIVA, 2010). Estudo mostrou que homens que residem sozinhos e em domicílio de bairros economicamente privilegiados tentem a ter multiparcerias (BINGENHEIMER, 2010) e pesquisa realizada em uma favela do Rio de Janeiro mostrou que características físicas das moradias, com divisão precária entre as casas, limitam a privacidade e estimulam a atividade sexual precoce (EDMUNDO et al., 2007).

2.2 Estudos espaço-temporais e seus aspectos socioeconômicos

Diversas áreas do conhecimento usam o território como conceito essencial

em suas análises (FERNANDES, 2005). No caso da saúde, a descrição e análise dos eventos precisam considerar, além do espaço físico (território), os aspectos sociais, uma vez que existem complexas relações entre o homem e o meio onde vive, no intuito de compreender os processos que propiciam a manifestação dos acontecimentos e dos agravos que afetam a saúde das pessoas (BRASIL, 2006). Esta complexidade perpassa pelos processos de saúde-doença, considerando que, além dos aspectos ligados aos fatores biológicos e naturais, o adoecimento é uma produção fundamentalmente social, que se configura nas peculiaridades existentes no espaço onde sujeitos e comunidades vivem e se relacionam entre si e com seu ambiente físico e social (PAIVA, 2010).

Estudos que analisam a distribuição territorial dos agravos são úteis para a saúde pública e possibilitam mapeamento de doenças, avaliação de riscos, planejamento de intervenções e avaliação das redes de atenção em saúde (BRASIL, 2006). Com isso, na última década, houve crescimento do número de investigações em saúde utilizando técnicas de geoprocessamento como ferramenta metodológica na produção epidemiológica brasileira (TURCI et al., 2010). As conclusões derivadas destes estudos remetem imediatamente à intervenções no espaço onde o homem vive, trabalha e interage.

No Brasil, as análises que têm como base de informações os casos notificados de aids referenciados no espaço geográfico constituem componente essencial das avaliações da dinâmica espaço-temporal da epidemia, ainda que limitadas pela defasagem temporal relevante entre a infecção pelo HIV e a notificação do caso de aids (BARBOSA & STRUCHINER, 1998). Estes trabalhos de análise e investigação espaço-temporal apoiam-se em diversas técnicas de geoprocessamento e, ao retratarem as tendências atuais na disseminação da infecção e os padrões de adoecimento, definidos pelas condições de vida das PVHA, podem ser úteis para descrever e explicar o panorama da epidemia de aids. Como exemplo da importância de tais trabalhos, a utilização de sistemas georreferenciados contribuiu para a delimitação de áreas prioritárias para a intervenção sanitária, conforme concluiu pesquisa geoespacial da coinfeção HIV/*Mycobacterium tuberculosis* (BRUNELLO et al., 2011).

Modelos para dados observados em áreas geográficas foram desenvolvidos por Cliff e Ord (1973) e aplicados por Hagget (1976) na década de 70 para analisar o padrão de disseminação do sarampo. Anos mais tarde, uma medida generalizada de

correlação espaço-temporal foi proposta por Cliff e Ord (1981) para diferenciar a análise temporal da análise espaço-temporal. Os autores evidenciaram a importância de diferenciar os efeitos de crescimento *in situ* – crescimento do número de casos em uma determinada localidade ao longo do tempo – dos efeitos de disseminação espacial – crescimento do número de casos por migração desde localidades geográficas próximas. No que diz respeito à aplicação de técnicas de análise espacial ao estudo da disseminação da aids, destacam-se os estudos de Golub et al. (1993), Smallman-Raynor e Cliff (1991; 1993), Wallace (1991; 1993) e Lam et al. (1996). Nos países em desenvolvimento, os trabalhos que exploram as dimensões macro-sociais da epidemia de aids estão aumentando. No Brasil, autores já enfocaram aspectos da distribuição espaço-temporal da doença, destacando-se o estudo de Szwarcwald e colaboradores (2001). Aplicando o modelo espaço-temporal de Cliff e Ord (1981), os pesquisadores estudaram os casos de aids notificados no município do Rio de Janeiro no período de 1988 a 1996 e verificaram como se deu a disseminação da aids em quatro sub-períodos do estudo, avaliando com isso o crescimento espacial e o crescimento *in situ* da doença, ou seja, local. Os resultados mostraram que a disseminação da aids nas regiões administrativas do Rio de Janeiro não apresentou componente espacial estatisticamente significativo para a maioria das ponderações espaciais utilizadas e que houve predomínio do crescimento temporal (*in situ*).

Outros estudos também refletem a importância da realização de trabalhos com esta perspectiva. Tomazelli e colaboradores (2003) mostraram a prevalência da aids em bairros pobres do município do Rio de Janeiro e ressaltaram a influência das desigualdades sociais no acesso a bens e serviços. Um estudo realizado em Campinas identificou os processos de feminização da aids e padrões distintos de transmissão durante o período de 1980 a 2005, caracterizado-os por gênero e por aspectos socioeconômicos relacionados (STEPHAN et al., 2010). Estudos realizados nos Estados Unidos corroboram os resultados obtidos pelos estudos brasileiros. Hixson e pesquisadores (2011), em investigação realizada em Atlanta, EUA, revelaram clusters de infecção pelo HIV em regiões pobres. O estudo também evidenciou alta prevalência da infecção em áreas com alta prevalência de HSH e usuários de drogas injetáveis. Um estudo utilizando SIG demonstrou que pessoas que moram longe de assistência primária em saúde eram significativamente mais predispostas à não receberem a terapia antirretroviral (TARV) (COOKE et al., 2010). Outra pesquisa também baseada em SIG identificou, na cidade de Nova York, padrão

geográfico até então desconhecido nas taxas de incidência da aids, com aglomerados espaciais da doença compartilhando características demográficas e risco de transmissão do HIV semelhantes (SHEPARD et al., 2011).

Dias e Nobre (2001) estudaram os aspectos espaciais da aids nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Bahia nos anos de 1987 a 1996, apresentando mapas sequenciais para visualização descritiva da disseminação da doença em cada estado e correlogramas espaciais para verificar o aspecto espacial da aids. Outros estudos, de natureza descritiva, exploraram aspectos de disseminação espacial da doença. Entre eles estão os estudos de Bastos e Barcellos (1995), Barcellos e Bastos (1996), Castilho e Szwarcwald (1997), Grangeiro (1994), Szwarcwald et al. (1997), Szwarcwald et al. (1998), Rodrigues-Junior e Castilho (2004) e Teixeira et al. (2014).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo principal

- Analisar e identificar a existência de padrão na distribuição espaço-temporal dos casos de aids em Minas Gerais entre 2000 e 2010.

3.2 Objetivos específicos

- Investigar a tendência do padrão da distribuição espaço-temporal dos casos de aids com variáveis socioeconômicas em Minas Gerais entre 2000 e 2010.

- Investigar a associação entre o número de casos notificados de aids e a variável social cobertura do Programa Bolsa Família entre 2007 e 2011.

4 MÉTODO

4.1 Desenho do estudo

Trata-se de estudo com delineamento do tipo ecológico, sendo a unidade de análise cada município do Estado de Minas Gerais. Tal tipo de investigação epidemiológica busca avaliar a relação entre o contexto socioambiental e a saúde de grupos populacionais, de uma área geográfica definida, que funcionam como seu próprio controle ao longo do tempo (MEDRONHO et al., 2009). Este delineamento ecológico é capaz de analisar comparativamente variáveis globais, permitindo correlação entre os indicadores de vida e de situação de saúde (MORGENSTERN, 1995), além de possibilitar a detecção de áreas com alta incidência de agravos em saúde e a identificação de aspectos espaciais condicionantes para risco e vulnerabilidade ao adoecimento (BRASIL, 2006).

4.2 Área, população do estudo e período de análise

A investigação foi realizada com dados socioeconômicos e de casos de aids notificados no Estado Minas Gerais, localizado na região Sudeste do Brasil (Figura 3). Minas Gerais, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), possui 853 municípios, distribuídos em 12 mesorregiões, com população de 19.497.330 habitantes (censo de 2010) distribuídos em uma área de 586.520 km².

Foram considerados na análise os indivíduos diagnosticados com aids, residentes em Minas Gerais, notificados ao Ministério da Saúde, por município de residência entre os anos de 2000 a 2010, tendo como fonte o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN – Ministério da Saúde).

O período de estudo compreendeu os anos entre 2000 e 2010. Contudo, foram considerados na análise os anos 2000, 2002, 2004, 2006, 2008 e 2010, pois para estes haviam disponíveis, além dos casos notificados de aids, a maior parte das variáveis explicativas escolhidas para análise.

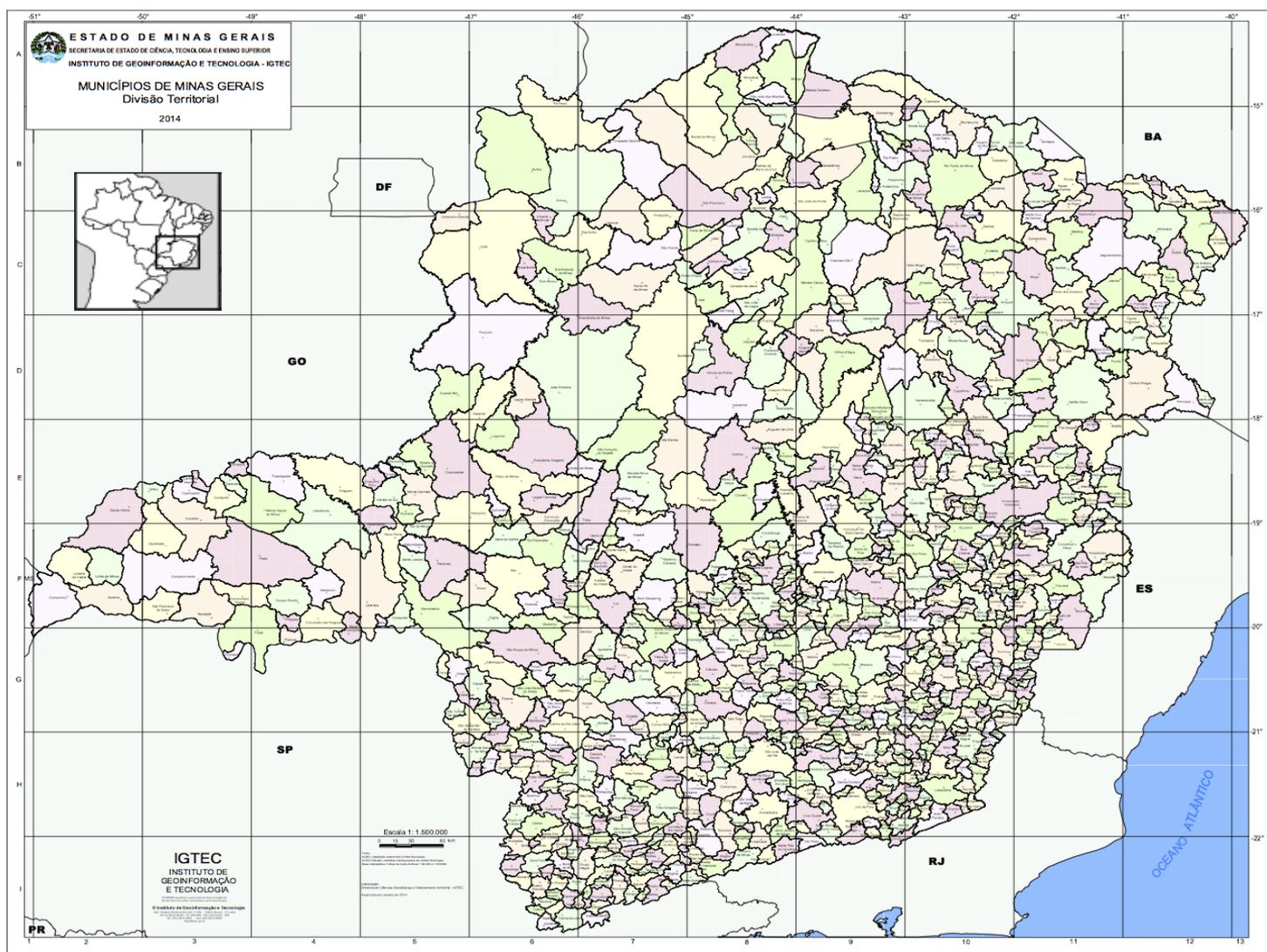


Figura 3- Municípios de Minas Gerais – Divisão Territorial
Fonte: IGTEC, 2014

4.3 Fontes e levantamento de dados

O levantamento de dados compreendeu a busca por informações sociais, econômicas e demográficas. Estudos fundamentam a utilização desses tipos de dados no estabelecimento de correlações com a ocorrência de aids no Brasil (BARBOSA & SAWYER, 2003; PRADO & CASTILHO, 2009; ALVES, 2010).

4.3.1 Casos de aids

A vigilância epidemiológica da aids, além de se basear em informações fornecidas pela notificação de casos registrados no Sistema de Informação de

Agravos de Notificação (SINAN) e registros de óbitos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), possui dois sistemas próprios: Sistema de Controle de Exames Laboratoriais (SISCEL) e Sistema de Controle Logístico de Medicamentos (SICLOM). Para corrigir a subnotificação de casos no SINAN, e permitir melhor conhecimento do cenário epidemiológico, são realizados, desde o ano de 2004, procedimentos de relacionamento das bases de dados entre os sistemas de informação citados (BRASIL, 2014). As informações do SINAN, no caso particular da aids, são provenientes das notificações de casos confirmados pela definição de casos de aids adotada no país. O sistema contém informações epidemiológicas relevantes, que têm sido utilizadas para caracterizar a dinâmica da epidemia, assim como para subsidiar as ações de prevenção e controle da doença.

Todos os casos de aids notificados ao Ministério da Saúde, por ano de diagnóstico e município de residência, do Estado de Minas Gerais, entre os anos de 2000 e 2010 foram considerados. Estes dados são de livre acesso e foram obtidos por meio do site do DATASUS do Ministério da Saúde (www.datasus.gov.br).

4.3.2 Municípios com dados indisponíveis sobre notificação de casos de aids

O número de municípios do Estado de Minas Gerais com dados indisponíveis sobre notificação de casos de aids durante o período de análise foi de 81, correspondendo a 9,5% do total de municípios do Estado. A Figura 4 mostra a localização desses municípios de acordo com as mesorregiões. Estes municípios foram caracterizados no banco de dados, quanto a variável casos notificados de aids, como NA (*not available*), e a forma como foram tratados pelos modelos será apresentada na seção 4.6 que discorre sobre a modelagem realizada.

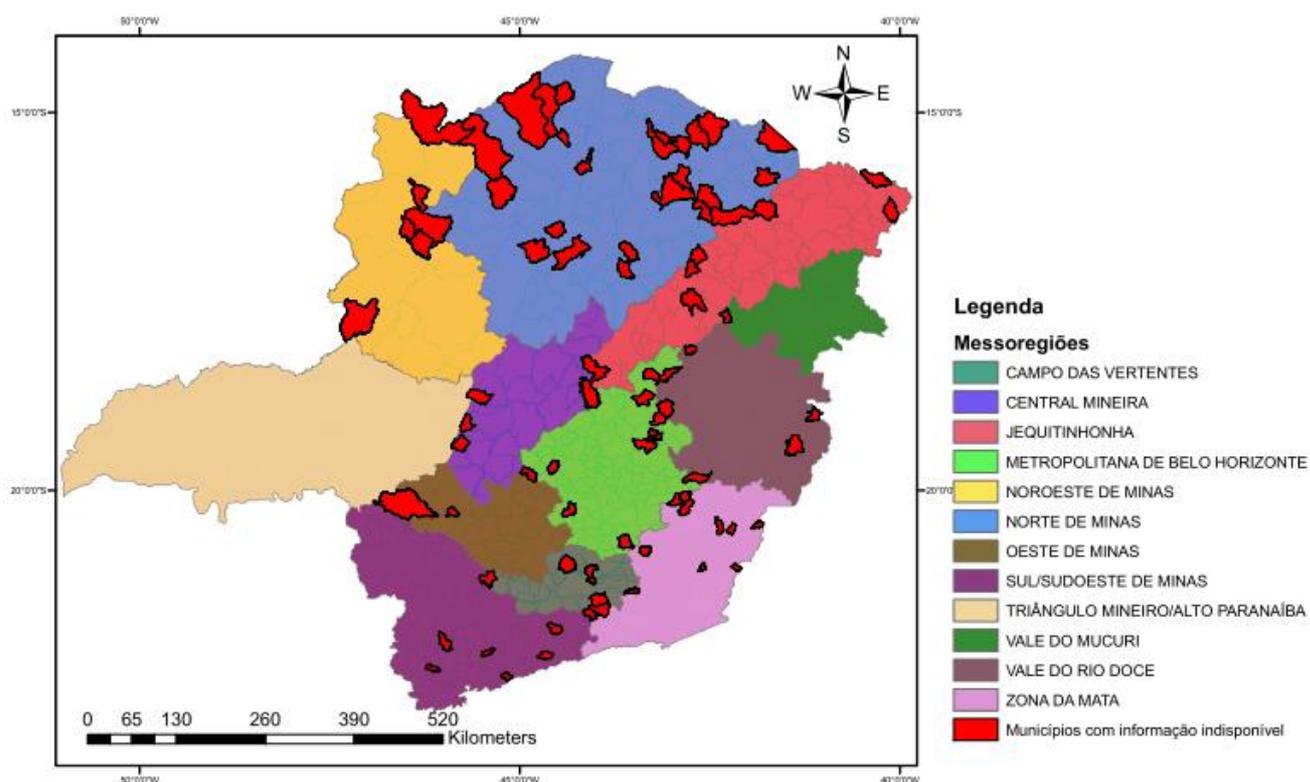


Figura 4 – Mapa com a localização dos municípios sem informação sobre casos notificados de aids.

4.3.3 Informações geográficas, demográficas e socioeconômicas

Informações geográficas, demográficas e socioeconômicas dos municípios foram obtidas por meio de três fontes que disponibilizam livre acesso às informações sobre as áreas pertinentes ao estudo: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), via o site do Portal IBGE @cidades; o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, disponibilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2013); e Fundação João Pinheiro, por meio do Centro de Pesquisas aplicadas Maria Aparecida Arruda (FJP, 2015).

4.4 Variáveis explicativas

4.4.1 Índice Mineiro de Responsabilidade Social

Os dados coletados para as variáveis explicativas dos modelos foram organizados de acordo com as dimensões do Índice Mineiro de Responsabilidade

Social (IMRS), desenvolvido pelo Centro de Estudos de Políticas Públicas da Fundação João Pinheiro (MINAS GERAIS, 2014). Este índice descreve o nível de desenvolvimento dos municípios do Estado de Minas Gerais. É calculado a cada dois anos e abrange todos os municípios do Estado, fornecendo aos gestores públicos e à sociedade subsídios para a elaboração e a avaliação das políticas públicas e para a alocação de recursos financeiros, materiais e humanos. A escolha dos indicadores que compõem o IMRS leva em consideração, principalmente, as prioridades dos programas de políticas públicas. Da forma como foi concebido, o índice retrata a responsabilidade social conjunta das três esferas de governo. Ele é construído tendo como base nove dimensões de onde foram selecionadas oito que nortearam o agrupamento dos dados coletados para análise deste estudo. São elas:

- Saúde;
- Educação;
- Assistência social e cidadania;
- Emprego e renda;
- Saneamento, habitação e meio ambiente;
- Finanças municipais;
- Segurança pública;
- População e área.

O IMRS apresenta maior disponibilidade de informações para os anos pares entre 2000 e 2010. Assim, a análise ora apresentada foi baseada nos dados disponíveis para os anos 2000, 2002, 2004, 2006, 2008 e 2010.

4.4.2 Variáveis dos censos populacionais de 2000 e 2010

As variáveis do censo do IBGE de 2000 e 2010, devido à sua relevância, foram utilizadas como parâmetros fixos: em cada ano do processo de análise, as variáveis selecionadas do censo contribuíram, ao mesmo tempo, com informações dos anos de 2000 e 2010. As variáveis utilizadas foram: esperança de vida ao nascer, taxa de analfabetismo, índice de Gini, renda per capita, taxa de desemprego e PIB *per capita*.

4.4.3 Agrupamento da idade da população em faixas etárias

A idade da população foi categorizada em faixas etárias de acordo com a estabilidade fornecida aos modelos. Dessa forma, ficaram definidas três proporções:

- Proporção da população com idade entre 0 e 9 anos;
- Proporção da população com idade entre 10 e 59 anos;
- Proporção da população com idade igual ou superior a 60 anos.

O Apêndice 1 apresenta um dicionário de dados com a relação das 38 variáveis explicativas para o processo de análise com a fonte de obtenção de cada uma.

4.5 Modelos espaciais bayesianos

O uso de modelos estatísticos permite simplificar a realidade de determinado fenômeno ou sistema com o objetivo de entender o seu funcionamento. Assim, é possível buscar as causas desse fenômeno, prever seus desfechos e avaliar intervenções (CARVALHO et al, 2007). Muitos modelos de regressão de uso comum têm como pressuposto básico a independência dos eventos (casos). Contrariamente a estes, os modelos que incorporam efeitos espaciais não assumem que os eventos sejam independentes entre si, uma vez que é razoável imaginarmos que haverá número maior de indivíduos doentes na proximidade de uma área de maior incidência do agravo, do que longe desta (CÂMARA et al., 2004b). Portanto, na análise de doenças onde a incidência entre áreas vizinhas pode estar correlacionada, não é correto utilizar modelos estatísticos clássicos, já que estes não cobrirão a natureza do efeito espacial (MEDRONHO et al., 1997).

O uso de modelos espaço-temporais é particularmente importante em estudos que envolvem doenças transmissíveis como a aids, onde as observações são registradas em um conjunto de áreas geográficas ao longo do tempo. Tais modelos permitem estimar associações temporais, espaciais e efeitos de interação, contribuindo para a compreensão dos processos de disseminação espacial das doenças ao longo do tempo, além de possibilitarem a correção da incerteza das taxas das doenças verificadas, em especial, nos municípios com populações pequenas (DIAS & NOBRE, 2001). Esta imprecisão das taxas torna-se um problema importante em estudos que envolvem incidência de doenças onde a variabilidade aleatória a que está exposta a medida de risco varia inversamente ao tamanho das unidades

geográficas de análise. Regiões geográficas pequenas também podem apresentar pequenos números de casos, o que torna as estimativas muito instáveis, ou seja, o aumento ou a diminuição de um único caso nestas áreas pode causar mudanças consideráveis nas estimativas (ASSUNÇÃO et al., 1998).

O primeiro autor que propôs uma abordagem formal para este problema foi Choynowski (1959). Estudando a ocorrência de tumores cerebrais em condados poloneses, constatou que algumas taxas de ocorrência eram muito altas ou muito baixas com relação à média das taxas da região. Observou, então, que não havia explicação aparente para o fato de os condados que apresentavam desvio muito grande serem os que possuíam populações pequenas. O autor desenhou mapas de probabilidade que, ao invés de conterem taxas simples de ocorrência de eventos, continham as probabilidades de se obter, para cada unidade de análise, uma contagem de casos mais extrema que aquela de fato observada, sob a hipótese de que o risco é constante na região. Formalmente, o número de casos observados y_i possui distribuição de Poisson com valor esperado E_i , apresentando um risco constante em cada região. Seja X uma variável com a mesma distribuição de y_i . Assim, $X \sim \text{Poisson}(E_i)$. Define-se então:

$$\rho_i = \begin{cases} P(X \geq y_i) & \text{se } y_i \geq E_i \\ P(X \leq y_i) & \text{se } y_i < E_i \end{cases}$$

Dessa forma, um valor de ρ_i muito próximo de zero indica que a taxa é muito alta ou muito baixa (relativo ao valor esperado). A vantagem é que ele substitui a taxa por uma medida que leva em conta a natureza aleatória e imprevisível da contagem de y_i , considerando sua variabilidade. Contudo, seus valores serão muito próximos de zero caso a população seja muito grande. Para superar essas dificuldades, têm sido propostos métodos bayesianos. Ao estimarem o risco de uma pequena área, estes métodos têm como idéia central o uso de informações das outras áreas que compõem a região de estudo para diminuir o efeito das flutuações aleatórias não associadas ao risco. Ao levarem em conta a correlação espacial entre áreas vizinhas, os mapas resultantes destes ajustes são mais suaves e mais informativos (MASON et al., 1975; ASSUNÇÃO, 2001).

Castro e colaboradores (2004), em um estudo sobre câncer de pulmão no sul do Brasil, abordaram os aspectos positivos dos chamados mapas suavizados resultantes do uso das análises bayesianas. O principal aspecto positivo apontado no uso desse modelo é que tais mapas reduzem consideravelmente a chance de

obtenção de estimativas espúrias de risco alto ou baixo, o que poderia indicar falsos aglomerados de doenças. Além disso, esses modelos possibilitam a identificação de potenciais fatores de risco e permitem visualização mais precisa da disseminação espacial das doenças ao longo do tempo (SZWARCOWALD et al., 2001).

4.5.1 Inferência clássica e inferência bayesiana

Segundo Gelman (2008), a inferência clássica usa apenas a amostra disponível como informação para estimar os parâmetros de interesse. Considerando-se que os parâmetros são desconhecidos, faz-se necessário o uso do modelo probabilístico sobre os dados amostrais, para, assim, estimar tais parâmetros. Quando uma função é descrita em termos de dados e parâmetros ela é conhecida como função de verossimilhança. Após a observação dos dados da amostra, é preciso considerar quais valores dos parâmetros tornariam mais prováveis os dados observados. Para tal, é utilizado o método de estimação de máxima verossimilhança, que consiste em encontrar os valores dos parâmetros que maximizam a função de verossimilhança estabelecida com aqueles dados amostrais. Estes valores são chamados de estimativas de máxima verossimilhança e podem ser expressos por meio de intervalos de confiabilidade, termo adequado para expressar a incerteza embutida no processo de estimação destes parâmetros (GELMAN, 2008).

Por outro lado, a inferência bayesiana não utiliza apenas a amostra como informação para a estimação do parâmetro: parte dela está contida na amostra e é expressa pela própria função de verossimilhança; a outra parte da informação está em conhecimento *a priori*, ou seja, antes de se conhecer os dados sobre o parâmetro, e pode ser expressa por meio de distribuição de probabilidade. Este procedimento é conhecido como *priori* do parâmetro (GELMAN, 2008). O quanto cada uma das informações, amostral ou da *priori*, é relevante na determinação do parâmetro, é regulado por meio da capacidade informativa da distribuição *a priori* atribuída ao parâmetro. Assim, as duas partes da informação disponível são combinadas com o auxílio do teorema de Bayes, o que resultará na distribuição *a posteriori* do parâmetro, permitindo, dessa forma, realizar inferências sobre ele. Com isso, é possível calcular probabilidades, percentis, média, entre outras propriedades, baseando-se na distribuição do parâmetro (GELMAN, 2008).

4.6 Modelagem

Este estudo utiliza a abordagem bayesiana para gerar mapas com informações sobre os casos de aids em Minas Gerais, uma vez que ela pode modelar situações complexas incorporando restrições ou dependências estocásticas de forma simples. Esta abordagem é comumente caracterizada por utilizar métodos de Monte Carlo via cadeias de Markov (MCMC) como métodos computacionais de estimação, que podem ser aplicados de forma automática para obtenção da inferência sobre os parâmetros dos modelos (ASSUNÇÃO, 2001). No presente estudo, para o cálculo da distribuição *a posteriori* dos parâmetros optou-se por utilizar o método INLA (*Integrated Nested Laplace Approximations*) por ser computacionalmente mais eficiente, substituindo os métodos estocásticos por aproximações mais determinísticas e precisas (Rue et al., 2009).

A estrutura estatística da modelagem apresentada neste estudo considera o número de casos de aids diagnosticados (Y) em cada um dos 853 municípios, indexados por (i), de Minas Gerais, onde foram analisados os períodos (t): 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010. Esta estrutura é descrita, em cada período, a partir da construção dos riscos relativos (θ_i) que são obtidos da seguinte forma: para cada município (i) calcula-se o valor esperado do número de casos de aids (E_i) sob a hipótese de que o risco em cada área varia somente com a proporção da população em risco, ou seja todas as áreas estariam submetidas a um risco constante no espaço. Assim, para cálculo de E_i é necessário obter a taxa de risco global estadual (r) apresentada em cada ano, que é uma razão entre o número total de casos notificados (Y_i) sobre a soma da população apresentada por cada município (N_i), dado por

$$r = \frac{\sum_i Y_i}{\sum_i N_i}.$$

Após a obtenção da taxa do risco global, o valor de E_i para cada município pode ser calculado pela seguinte fórmula

$$E_i = rN_i$$

Por fim, a estimativa pontual do risco relativo de cada município (θ_i) será dada por

$$\theta_i = \frac{Y_i}{E_i}.$$

O número de casos diagnosticados de aids em cada município (Y_i) segue a distribuição de Poisson com média igual a $E_i\theta_i$, onde E_i é o valor esperado sob a hipótese de risco constante no espaço. Entretanto, as estimativas obtidas por essa abordagem não levam em consideração a possível dependência espacial entre as áreas geográficas próximas, em que áreas vizinhas, com características ambientais (físicas e sócio-econômicas) semelhantes, tendem a apresentar correlação entre os riscos. É nesse sentido que o uso do modelo hierárquico bayesiano para mapas de doenças torna-se interessante. Tais modelos supõem que as áreas são condicionalmente independentes, dados os parâmetros do modelo, e incorporam subsequentemente a dependência como parte de uma distribuição dos parâmetros. A modelagem da distribuição *a priori* de θ permite introduzir dependência espacial entre os riscos de modo que regiões próximas tendem a ter riscos semelhantes.

O efeito espacial foi incorporado na modelagem utilizando-se o modelo espacial do tipo ICAR (*Intrinsic Conditional Auto Regressive*). No ICAR, a observação em cada área não é fixa, mas é uma variável aleatória, cujo valor é condicionado pelos vizinhos, ou seja, é dependente das áreas vizinhas de forma linear. Assim, quanto mais vizinhos houver para uma determinada área, mais informações haverá a respeito da mesma. Com o intuito de explicar o máximo da variabilidade de determinada variável, o que em mapeamento de doenças seria o mesmo que conhecer todos os fatores de risco responsáveis por determinada patologia, os pesquisadores Besag, York e Mellié (1991) propuseram separar este componente aleatório do modelo em duas estruturas. Segundo os autores, cada área possui efeitos aleatórios intrínsecos, e um erro espacialmente estruturado, compartilhado entre vizinhos. Esse modelo foi denominado BYM em homenagem aos pesquisadores. Nesse sentido, a análise do erro é dividido em duas partes: uma não estruturada espacialmente, à qual se atribui distribuições normais independentes (componente γ_i), e uma parte espacial (componente ϕ_i), à qual se atribui distribuição ICAR. O componente γ_i representa as características de determinada área não compartilhadas pelas demais, é o efeito aleatório puro. Como essa variabilidade é exclusiva de determinado município, não ultrapassando sua fronteira, pode ser considerada como independente do restante do mapa. Como exemplo pode-se citar políticas públicas de determinada cidade, características econômicas de uma área, e demais fatores que podem influenciar na estimativa do risco relativo (RR) somente daquele município. Já o segundo

componente, ϕ_i , possui estrutura espacial. Ele é definido sob a suposição de que áreas próximas sejam mais semelhantes com relação a determinada característica da área de interesse do que as áreas mais distantes. Esse componente representa efeitos aleatórios compartilhados dentro de determinada região, como fatores ambientais e genéticos, que são semelhantes dentro de um conjunto de áreas vizinhas.

Assim, considera-se que o efeito aleatório espacial ϕ_i segue uma distribuição ICAR na qual a matriz de precisão assume valores fixos de acordo com a presença ou não de áreas vizinhas. Contudo, a distribuição conjunta do vetor aleatório ϕ não será uma distribuição de probabilidade, tornando a distribuição *a priori* imprópria. Ghosh e colaboradores (1998) provaram que a distribuição *a posteriori* obtida empregando distribuições ICAR como distribuição *a priori* é própria. Tal fato viabiliza a utilização dessa distribuição *a priori* nos modelos hierárquicos bayesianos.

O processo da modelagem compreendeu o uso dos seguintes modelos:

Modelo de Poisson simples

$$\begin{cases} Y_i \sim P(E_i \theta_i) \\ \log \theta_i = X_i \beta \end{cases}$$

Modelo de Poisson com efeito temporal

$$\begin{cases} Y_{it} \sim P(E_{it} \theta_{it}) \\ \log \theta_{it} = X_i \beta + Z_{it} \delta_t \end{cases}$$

Modelo de Poisson com efeito espaço-temporal

$$\begin{cases} Y_{it} \sim P(E_{it} \theta_{it}) \\ \log \theta_{it} = X_i \beta + Z_{it} \delta_t + \phi_i + \gamma_i \\ \phi_i \sim ICAR(\sigma_\phi^2) \\ \gamma_i \sim N(0, \sigma_\gamma^2) \end{cases}$$

Onde:

P = distribuição de Poisson,

Y = número de casos de aids,

i = número de cada município, totalizando 853 municípios,

t = índice para cada ano analisado (2000, 2002, 2004, 2006, 2008 e 2010),

E = valor esperado do número de casos de aids,

θ = risco relativo,

X = variáveis explicativas que não variam no tempo,

Z = variáveis explicativas que variam no tempo,

β = coeficientes das variáveis explicativas que não variam no tempo,

δ = coeficientes das variáveis explicativas que variam no tempo,

ϕ = efeito espacial (componente do erro com correlação espacial entre as áreas),

γ = variabilidade local de cada município (componente do erro não estruturado)

espacialmente, característico de cada área individualmente),
ICAR = Intrinsic Conditional Auto Regressive,
 σ_{ϕ}^2 = controle da variabilidade dos efeitos aleatórios estruturados espacialmente,
 N = distribuição normal,
 σ_{γ}^2 = controle da variabilidade dos efeitos aleatórios não estruturados espacialmente.

Durante o processo de modelagem, os municípios classificados como NA (municípios com dados indisponíveis sobre notificação de casos de aids) não contribuem para a estimação dos parâmetros do modelo. Contudo, a presença deles é importante no processo de estruturação da vizinhança na análise espacial.

O processo de modelagem contemplou cinco etapas, sintetizadas no Apêndice 2. Na primeira etapa foi realizada análise univariada, utilizando-se apenas o modelo de Poisson simples. Neste, testou-se a significância de cada variável explicativa separadamente, permitindo verificar o comportamento de forma geral e com relação à multicolinearidade, principalmente das variáveis dos censos populacionais, uma vez que foram utilizadas como parâmetros fixos. Variáveis com colinearidade significativa, definida como *VIF (Variance Inflation Factor) > 10* (KUTNER et al, 2005) foram excluídas do modelo. Na sequência, foram excluídas da análise aquelas que apresentaram intervalo de credibilidade (IC) de 75% passando pelo zero.

Na segunda etapa foram ajustados modelos de Poisson univariados e com efeito temporal, com objetivo de identificar as variáveis com efeito inconstante na contagem de casos de aids ao longo do período. Caracterizou-se como critério de exclusão caso o efeito da variável na contagem de casos de aids possuísse IC 95% passando pelo zero em três anos ou mais, dos quais pelo menos um não fosse consecutivo aos demais. Contudo, variáveis com tendência de queda ou aumento do efeito ao longo dos anos, mesmo com IC 95% passando pelo zero em até quatro anos consecutivos, foram mantidas no modelo.

Na terceira etapa, foram ajustados modelos de Poisson múltiplos e com efeito temporal dentro de cada uma das oito dimensões socioeconômicas estabelecidas, no intuito de identificar as variáveis mais significativas dentro de cada dimensão. Os mesmos critérios da primeira e segunda etapas foram adotados para permanência das variáveis nos modelos.

A quarta etapa consistiu em ajustar um modelo de Poisson múltiplo e com efeito temporal reunindo todas as variáveis selecionadas na terceira etapa. As variáveis dos censos entraram como parâmetros que não variam no tempo. Variáveis com IC 95%

passando pelo zero no modelo múltiplo ou, no modelo com efeito espacial, passando pelo zero em três anos ou mais não consecutivos ou em quatro anos ou mais, foram retiradas do modelo.

A quinta e última etapa consistiu em acrescentar o efeito espacial ao modelo temporal final obtido na quarta etapa. Os critérios de exclusão se mantiveram nessa etapa, e ao final dela obteve-se o modelo espaço-temporal.

Em todas as etapas, variáveis com magnitude de efeito considerada clinicamente desprezível (caracterizadas por coeficientes de regressão muito próximos de zero), e aquelas com significativo efeito desestabilizador do modelo (interpretado como colinearidade residual), também foram excluídas. O fluxograma da Figura 5 apresenta toda a síntese do processo de modelagem.

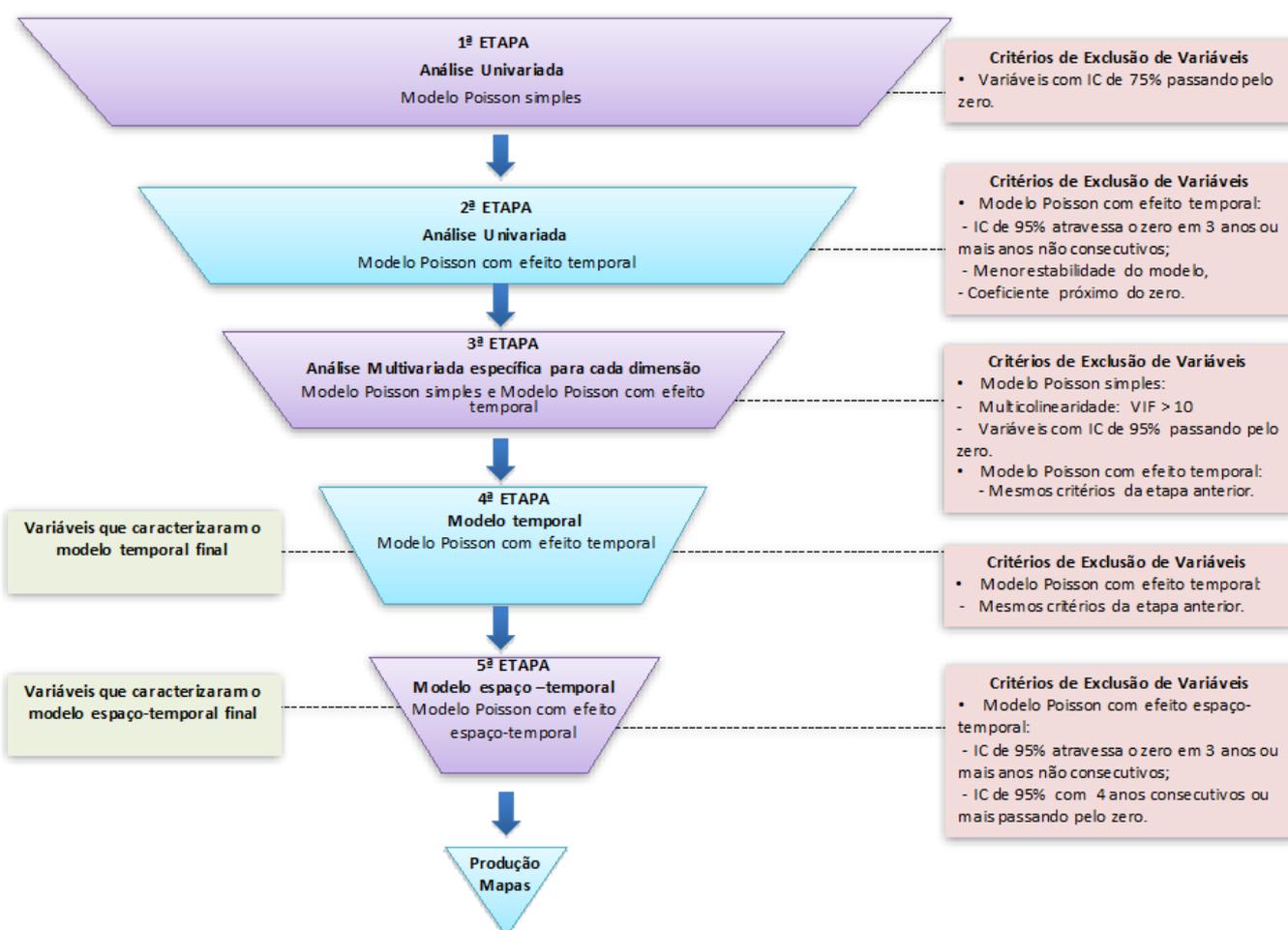


Figura 5 – Fluxograma síntese do processo de modelagem.

Toda a análise estatística e gráfica foi realizada por meio do programa estatístico R (versão 3.1.3) (R Core Team, 2015), com o uso do pacote R-INLA para estimação Bayesiana dos coeficientes dos modelos.

4.7 Mapas de risco relativo

A partir do modelo espaço-temporal final foram gerados mapas do risco relativo para cada ano de estudo. O uso dos mapas em sequência cronológica permite a visualização da evolução da epidemia nos municípios de Minas Gerais durante os anos de 2000 e 2010.

4.8 Análise da variável cobertura do Bolsa Família

O Governo Federal, no ano de 2003, criou o Programa Bolsa Família (PBF) com o objetivo de unificar os programas sociais anteriores, tais como: Bolsa Escola, Bolsa Alimentação, Vale Gás, entre outros (DIAS & PASSOS, 2008). A unificação fazia-se necessária já que esses programas apresentavam ações fragmentadas e descontínuas, procurando dar respostas diferentes a determinados aspectos relacionados à saúde e à condição socioeconômica da população. O PBF foi, então, instituído pela Lei nº 10.836/2004, consistindo em um programa de transferência de renda que visa garantir o acesso aos direitos sociais básicos às famílias brasileiras de baixa renda com cooperação nos níveis federal, estaduais e municipais, norteando as ações do programa. Há condições para o recebimento do benefício que estão relacionadas a exigências a serem cumpridas pelas famílias nas áreas da educação, assistência social e saúde (DIAS & PASSOS, 2008).

O Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais do Ministério da Saúde (BRASIL, 2010) considera que o programa Bolsa Família é uma iniciativa social que auxilia o enfrentamento da aids no Brasil, uma vez que, o benefício contribui para a qualidade de vida dos brasileiros de baixa renda e, conseqüentemente, para a melhoria da saúde dessas famílias. Com o intuito de verificar sua relação com os casos de aids notificados, foi realizada modelagem somente com a variável cobertura do Bolsa Família, uma vez que havia dados disponíveis apenas entre os anos de 2007

e 2011, o que inviabilizou seu uso na modelagem com as demais variáveis. Assim, o processo de modelagem para a cobertura do Bolsa Família seguiu as mesmas etapas que foram estabelecidas no estudo e terá sua análise apresentada separadamente.

4.9 Considerações éticas

A elaboração do estudo seguiu as diretrizes éticas emanadas da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e os riscos envolvidos foram mínimos, uma vez que não foi solicitada qualquer identificação ou entrevista com pacientes. Foi requisitada e autorizada pelo COEP-UFMG dispensa da aplicação do termo de consentimento livre e esclarecido. Aprovação ética foi obtida sob número de parecer 898496 da Plataforma Brasil.

5 RESULTADOS

Os resultados apresentados terão como foco os modelos obtidos ao final da análise temporal e espaço-temporal, caracterizados pela quarta e quinta etapa, respectivamente, do processo de modelagem (Apêndice 2). As dimensões e variáveis que caracterizaram os modelos temporal e espaço-temporal finais podem ser visualizadas na Tabela 1.

Tabela 1- Dimensões e variáveis dos modelos temporal e espaço temporal finais com valores dos coeficientes de regressão global e IC

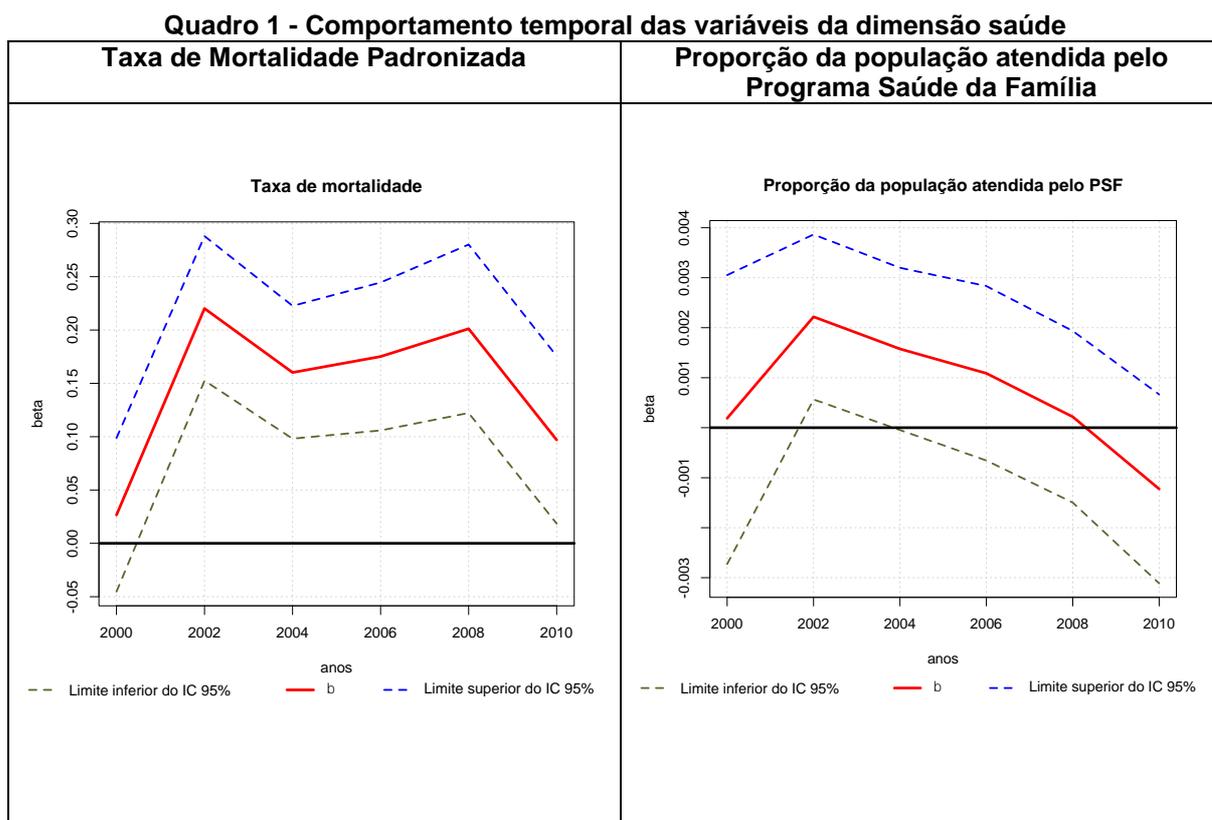
Dimensões	Modelo temporal	Modelo temporal	Modelo espaço-temporal
		β [IC 95%]	β [IC 95%]
Saúde	Proporção da população atendida pelo PSF	0,001 [0,0004 ; 0,0017]	0,0004 [-0,0003 ; 0,001]
	Taxa de mortalidade padronizada	0,14 [0,12 ; 0,17]	..
Educação	Esforço de investimento em educação	0,012 [0,008 ; 0,017]	..
	IMRS Educação	-1,15 [-1,64 ; -0,66]	..
	Taxa de analfabetismo (censo 2010)	-0,02 [-0,03 ; -0,01]	..
Assistência Social e Cidadania	Esforço orçamentário em atividades de assistência social e cidadania	0,04 [0,03 ; 0,05]	..
Renda e Emprego	PIB <i>per capita</i>	-0,01 [-0,014 ; -0,009]	-0,008 [-0,010 ; -0,006]
	Índice de Gini (censo 2010)	-1,36 [-1,82 ; -0,91]	..
Finanças Municipais	Índice de desenvolvimento tributário e econômico	0,017 [0,015 ; 0,019]	0,013 [0,01 ; 0,014]
Saneamento e Meio Ambiente	IMRS Saneamento e Meio Ambiente	0,45 [0,26 ; 0,65]	..
População e Área	Proporção de população residente masculina	-5,43 [-8,07 ; -2,80]	-2,36 [-4,41 ; -0,33]
	Porcentagem de população urbana	0,017 [0,01 ; 0,02]	0,02 [0,01 ; 0,02]
	Proporção de faixa etária entre 0 e 9 anos	-4,77 [-5,71 ; -3,83]	-2,33 [-3,11 ; -1,54]
	Proporção de faixa etária entre 10 e 59 anos	-5,93 [-7,71 ; -4,15]	..

5.1 Modelo temporal final

As figuras com o comportamento temporal das variáveis serão apresentadas pelos grupos de dimensões dos quais elas fazem parte com o intuito de facilitar a discussão.

Na dimensão saúde, as variáveis selecionadas foram a taxa de mortalidade padronizada e a proporção da população atendida pelo Programa Saúde da Família.

O comportamento temporal dessa variável pode ser visualizado no Quadro 1. A taxa de mortalidade padronizada apresentou coeficiente de regressão global positivo (Tabela 1). A proporção da população atendida pelo Programa Saúde da Família também apresentou coeficiente de regressão global positivo (Tabela 1).



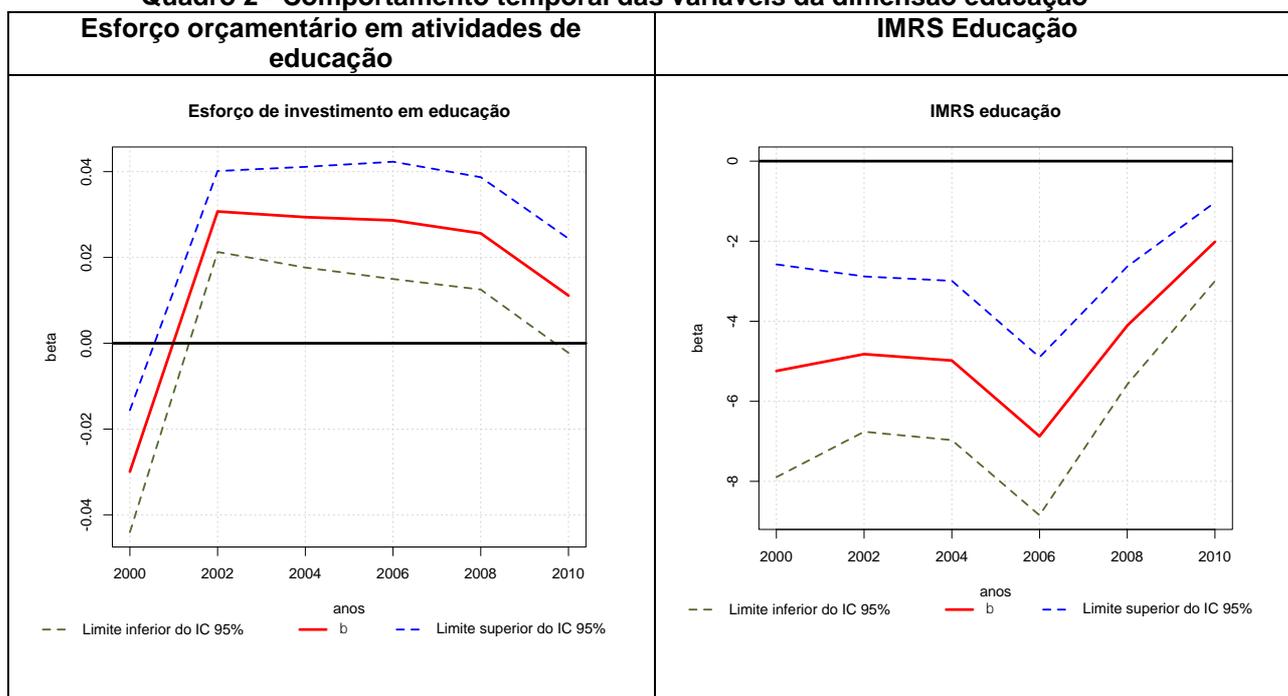
A tabela 2 apresenta os valores obtidos para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada variável da dimensão saúde em seu respectivo ano de análise.

Tabela 2 - Coeficientes de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão saúde – modelo temporal

Variáveis da dimensão saúde		Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
saúde				
Taxa de mortalidade padronizada		2000	0,027	[-0,045 ; 0,010]
		2002	0,220	[0,153 ; 0,288]
		2004	0,160	[0,098 ; 0,223]
		2006	0,175	[0,106 ; 0,244]
		2008	0,201	[0,122 ; 0,280]
		2010	0,970	[0,018 ; 0,176]
Proporção da população atendida pelo Programa Saúde da Família		2000	0,0002	[-0,0027 ; 0,0031]
		2002	0,0022	[0,0006 ; 0,0039]
		2004	0,0016	[0,0000 ; 0,0032]
		2006	0,0011	[-0,0007 ; 0,0028]
		2008	0,0002	[-0,0015 ; 0,0019]
		2010	-0,0012	[-0,0031 ; 0,0007]

Na dimensão educação, as variáveis selecionadas foram o esforço orçamentário em atividades de educação, o IMRS educação e a taxa de analfabetismo (medida pelo censo de 2010). Esforço orçamentário em atividades de educação apresentou coeficiente de regressão global positivo e IMRS Educação apresentou coeficiente de regressão global negativo (Tabela 1). O comportamento temporal das duas primeiras variáveis podem ser visualizados no Quadro 2.

Quadro 2 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão educação



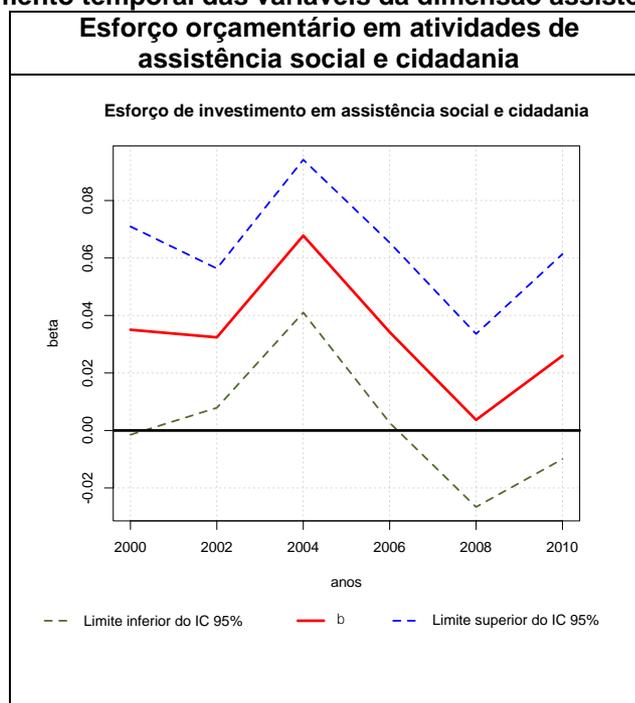
A taxa de analfabetismo (censo de 2010) apresentou coeficiente de regressão negativo [$\beta = -0,02$; IC95% = -0,03 ; -0,01], dados que podem ser conferidos na Tabela 1. A Tabela 3 apresenta os valores obtidos para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada variável da dimensão educação em seu respectivo ano de análise.

Tabela 3 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão educação – modelo temporal

Variáveis da dimensão educação		Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
Taxa de analfabetismo	2010	-0,02	[-0,03 ; -0,01]	
	2000	-0,029	[-0,040 ; -0,012]	
Esforço orçamentário em atividades de educação	2002	0,031	[0,021 ; 0,040]	
	2004	0,029	[0,018 ; 0,041]	
	2006	0,029	[0,015 ; 0,042]	
	2008	0,026	[0,013 ; 0,039]	
	2010	0,011	[-0,002 ; 0,024]	
	2000	-5,242	[-7,895 ; -2,579]	
IMRS Educação	2002	-4,821	[-6,759 ; -2,880]	
	2004	-4,980	[-6,968 ; -2,989]	
	2006	-6,873	[-8,846 ; -4,898]	
	2008	-4,110	[-5,579 ; -2,634]	
	2010	-2,016	[-2,997 ; -1,032]	

Na dimensão assistência social e cidadania, a variável selecionada foi o esforço orçamentário em atividades de assistência social e cidadania. Ela apresentou coeficiente de regressão global positivo (Tabela 1). O comportamento temporal dessa variável pode ser visualizado no Quadro 3.

Quadro 3 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão assistência social e cidadania



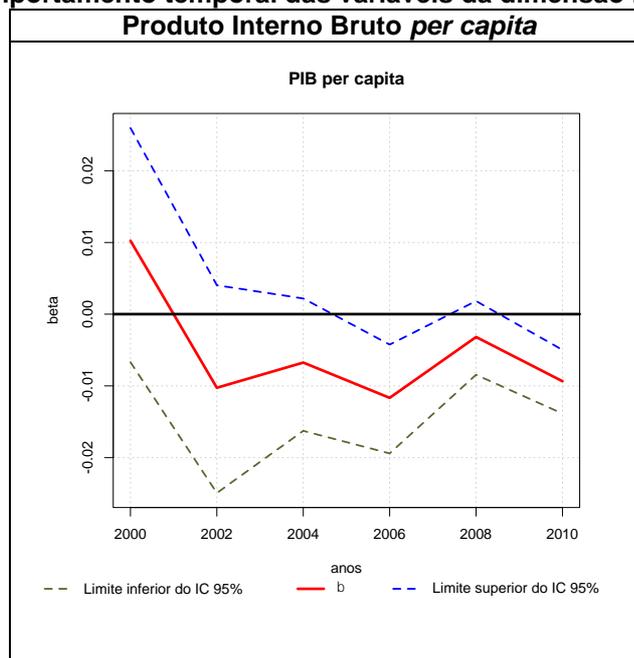
A Tabela 4 apresenta os valores obtidos para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada ano da variável selecionada na dimensão assistência social e cidadania.

Tabela 4- Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão assistência social e cidadania – modelo temporal

Variáveis da dimensão			
assistência social e			
cidadania			
	Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
Esforço orçamentário em atividades de assistência social e cidadania	2000	0,035	[-0,002 ; 0,071]
	2002	0,032	[0,008 ; 0,056]
	2004	0,069	[0,041 ; 0,094]
	2006	0,034	[0,003 ; 0,065]
	2008	0,004	[-0,027 ; 0,034]
	2010	0,026	[-0,010 ; 0,061]

Na dimensão renda e emprego, as variáveis selecionadas foram o Produto Interno Bruto *per capita* e o Índice de Gini (medido pelo censo de 2010). O PIB *per capita* apresentou coeficiente de regressão global negativo (Tabela 1) e o comportamento temporal dessa variável pode ser visualizado no Quadro 4. O índice de Gini (censo de 2010) também apresentou coeficiente de regressão global negativo com o número de casos de aids [$\beta = -1,36$; IC 95% = -1,82 ; -0,91] (Tabela 1).

Quadro 4 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão renda e emprego



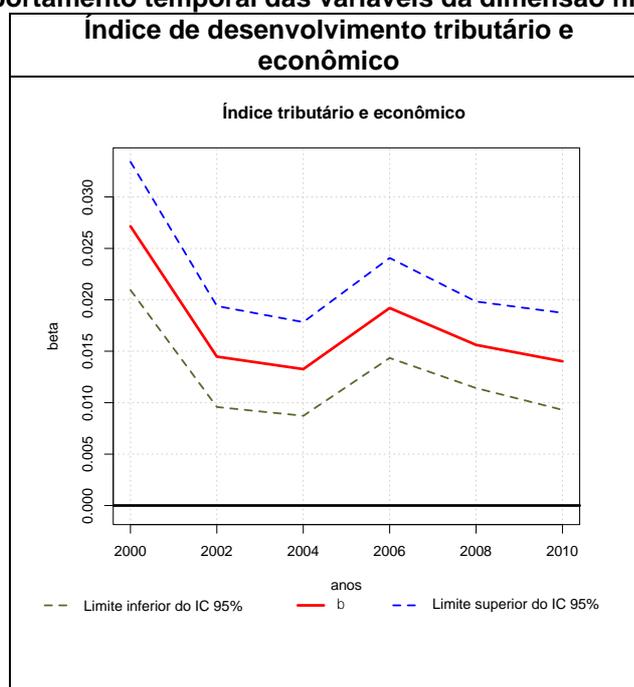
A Tabela 5 apresenta os valores obtidos para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada variável da dimensão renda e emprego em seu respectivo ano de análise.

Tabela 5 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão renda e emprego -modelo temporal

Variáveis da dimensão renda e emprego		Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
Índice de Gini	2010		-1,36	[-1,82 ; -0,91]
	2000		0,010	[-0,008 ; 0,026]
Produto Interno Bruto <i>per capita</i>	2002		-0,010	[-0,025 ; 0,004]
	2004		-0,007	[-0,016 ; 0,002]
	2006		-0,012	[-0,019 ; -0,004]
	2008		-0,003	[-0,008 ; 0,002]
	2010		-0,009	[-0,014 ; -0,005]

Na dimensão finanças municipais, a variável selecionada foi Índice Tributário e Econômico. Ela apresenta coeficiente de regressão global positivo (Tabela 1) e o comportamento temporal dessa variável pode ser visualizado no Quadro 5.

Quadro 5 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão finanças municipais



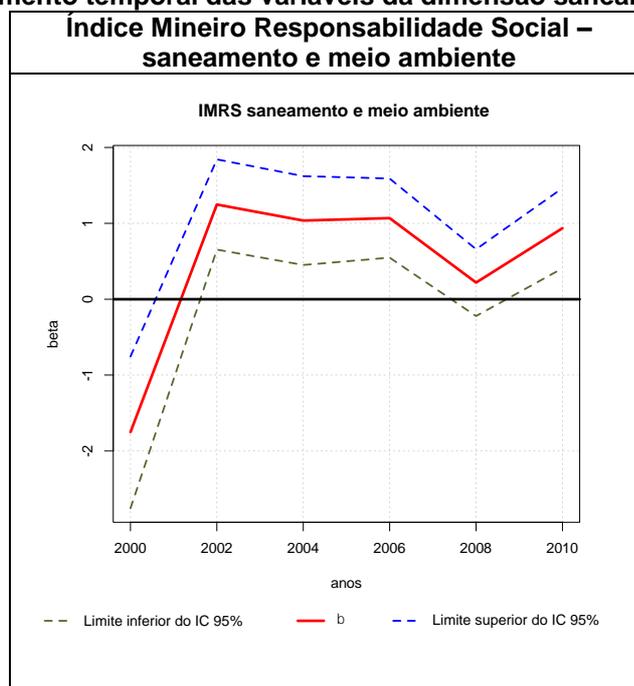
A Tabela 6 apresenta os valores obtidos para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada ano da variável selecionada na dimensão finanças municipais.

Tabela 6 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão finanças municipais – modelo temporal

Variáveis da dimensão finanças municipais		Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
	Ano		
Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico	2000	0,027	[0,021 ; 0,033]
	2002	0,014	[0,010 ; 0,019]
	2004	0,013	[0,009 ; 0,018]
	2006	0,019	[0,014 ; 0,024]
	2008	0,016	[0,011 ; 0,020]
	2010	0,014	[0,014 ; 0,019]

Na dimensão saneamento e meio ambiente, a variável selecionada foi IMRS dessa dimensão. O IMRS saneamento e meio ambiente apresentou coeficiente de regressão global negativo (Tabela 1). O comportamento temporal dessa variável pode ser visualizado no Quadro 6.

Quadro 6 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão saneamento e meio ambiente



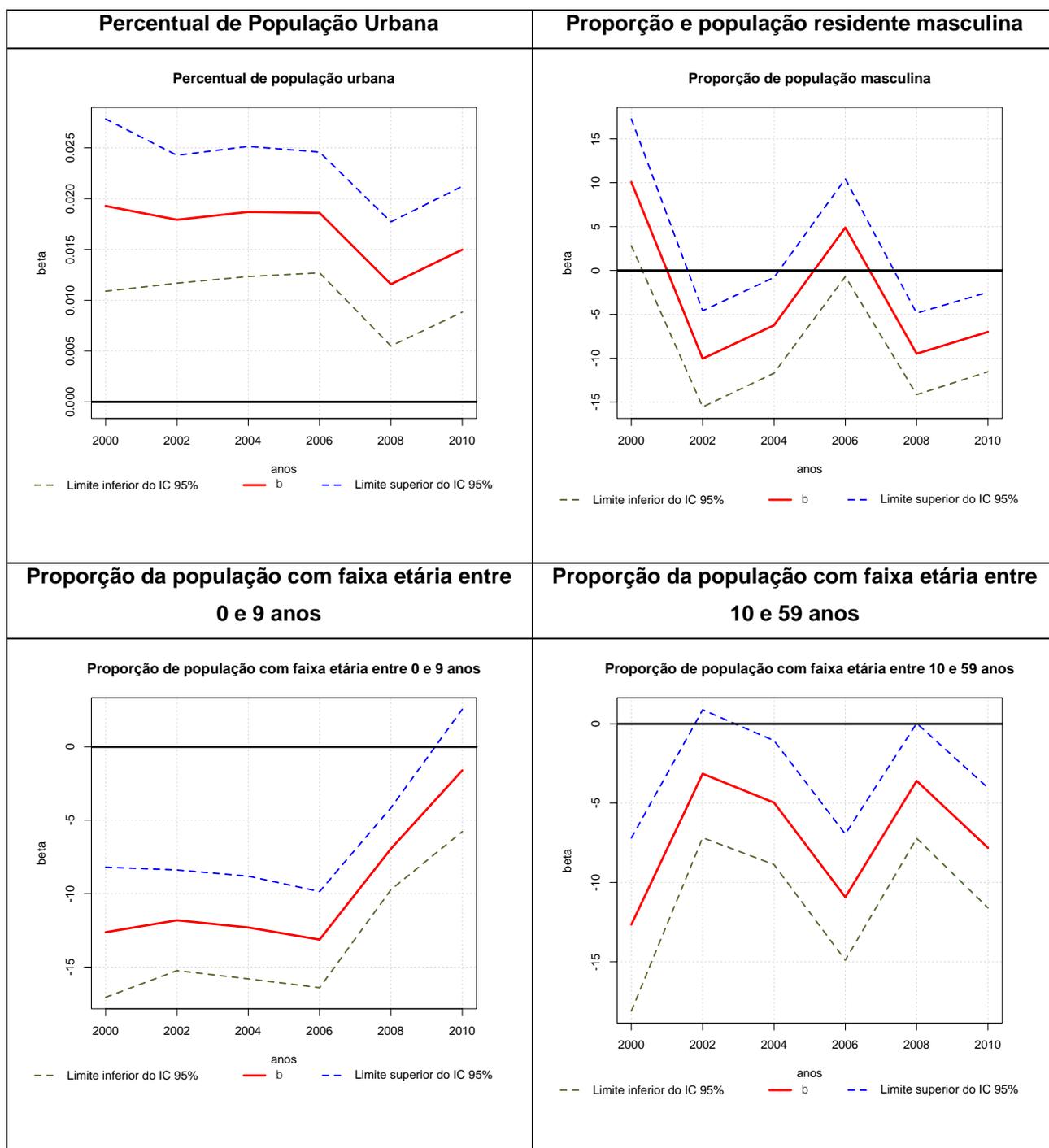
A Tabela 7 apresenta os valores obtidos para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada ano da variável selecionada na dimensão saneamento e meio ambiente.

Tabela 7 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão saneamento e meio ambiente –modelo temporal

Variáveis da dimensão saneamento e meio ambiente		Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
IMRS – Saneamento e Meio Ambiente		2000	-1,752	[-2,757 ; -0,756]
		2002	1,248	[0,653 ; 1,843]
		2004	1,037	[0,451 ; 1,622]
		2006	1,068	[0,548 ; 1,591]
		2008	0,219	[-2,223 ; 0,659]
		2010	0,935	[0,935 ; 1,464]

Por fim, na dimensão população e área, as variáveis selecionadas foram percentual de população urbana, com coeficiente de regressão global positivo, proporção de população residente masculina, proporção da população com idades entre 0 e 9 anos e entre 10 e 59 anos com coeficientes de regressão global negativos (Tabela 1). O Quadro 7 permite visualização do comportamento temporal dessas variáveis.

Quadro 7 - Comportamento temporal das variáveis da dimensão população e área



A Tabela 8 apresenta os valores obtidos para o coeficiente de regressão e IC 95% cada variável da dimensão população e área em seu respectivo ano de análise.

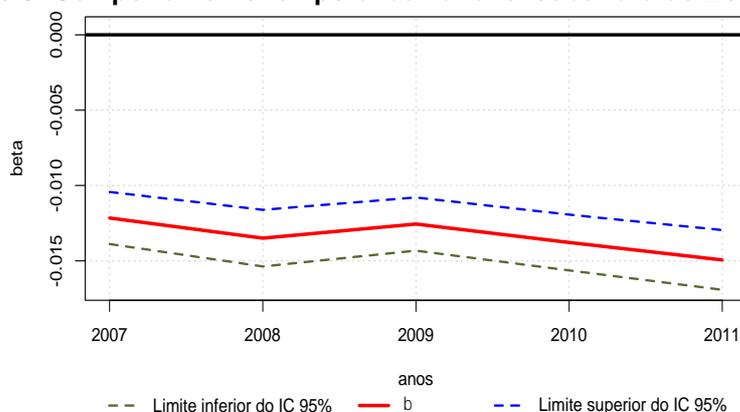
Tabela 8 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão população e área – modelo temporal

Variáveis da dimensão população e área	Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
Percentual de população urbana	2000	0,019	[0,011 ; 0,028]
	2002	0,018	[0,012 ; 0,024]
	2004	0,019	[0,012 ; 0,025]
	2006	0,019	[0,013 ; 0,025]
	2008	0,012	[0,006 ; 0,018]
	2010	0,015	[0,009 ; 0,021]
Proporção e população residente masculina	2000	10,075	[2,822 ; 17,271]
	2002	-10,056	[-15,553 ; -4,586]
	2004	-6,247	[-11,705 ; -0,805]
	2006	4,885	[-0,698 ; 10,446]
	2008	-9,488	[-14,148 ; -4,860]
	2010	-6,996	[-1,545 ; -2,480]
Proporção da população com faixa etária entre 0 e 9 anos	2000	-12,627	[-17,059 ; -8,199]
	2002	-11,814	[-15,243 ; -8,388]
	2004	-12,305	[-15,804 ; -8,809]
	2006	-13,130	[-16,404 ; -9,856]
	2008	-6,943	[-9,733 ; -4,105]
	2010	-1,605	[-5,777 ; 2,555]
Proporção da população com faixa etária entre 10 e 59 anos	2000	-12,656	[-18,106 ; -7,199]
	2002	-3,147	[-7,176 ; 0,885]
	2004	-4,966	[-8,874 ; -1,057]
	2006	-10,924	[-14,900 ; -6,949]
	2008	-3,593	[-7,220 ; 0,035]
	2010	-7,817	[-11,600 ; -4,037]

5.1.1 Modelo temporal da variável cobertura do Bolsa-Família

A variável cobertura do Bolsa Família foi analisada separadamente, para os anos entre 2007 e 2011 (ver seção 4.8).

A modelagem seguiu os mesmos passos utilizados para a análise das outras variáveis desse estudo. No modelo de Poisson simples, esta variável apresentou associação negativa estatisticamente significativa com a contagem de casos notificados de aids [$\beta = -0,0119$; IC 95% = $-0,0136$; $-0,0102$]. O comportamento temporal dessa variável pode ser visualizado no Quadro 8. Ao longo dos anos houve tendência ao aumento dessa associação negativa entre as duas variáveis.

Quadro 8- Comportamento temporal da variável cobertura do Bolsa Família

A tabela 9 apresenta os valores obtidos para o coeficiente de regressão e IC 95% para a variável cobertura do Bolsa Família em cada ano de análise.

Tabela 9 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para variável cobertura do Bolsa-Família- modelo temporal

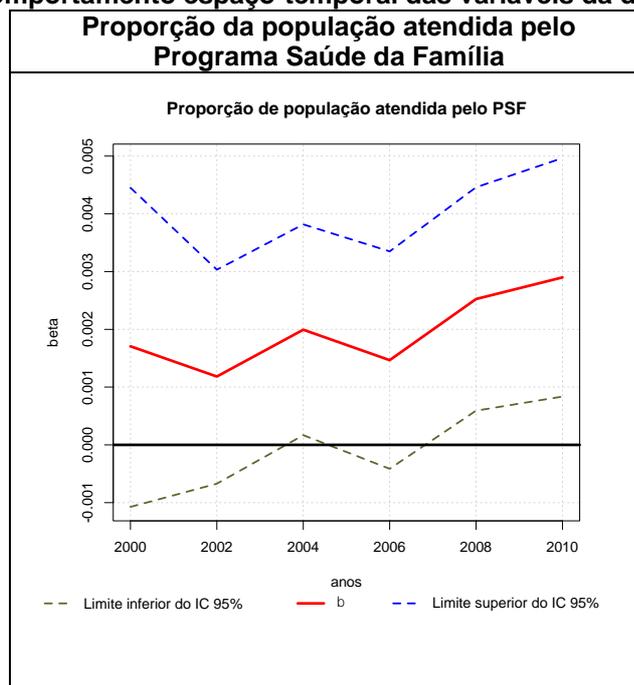
Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
2007	-0,012	[-0,014 ; -0,010]
2008	-0,014	[-0,015 ; -0,012]
2009	-0,013	[-0,014 ; -0,011]
2010	-0,014	[-0,016 ; -0,012]
2011	-0,015	[-0,017 ; -0,013]

5.2 Modelo espaço-temporal

Os quadros com o comportamento temporal das variáveis obtidas ao final desse modelo também serão apresentados por grupos das dimensões das quais elas fazem parte. Somente as dimensões saúde, renda e emprego, finanças municipais e população e área tiveram variáveis que as representassem.

Na dimensão saúde, a variável que permaneceu no modelo final foi proporção de população atendida pelo Programa Saúde da Família. Apesar de apresentar 4 anos com o intervalo de confiança passando pelo zero, esta variável apresentou coeficiente de regressão global positivo (Tabela 1). O comportamento espaço-temporal pode ser visualizado no Quadro 9.

Quadro 9 - Comportamento espaço-temporal das variáveis da dimensão saúde



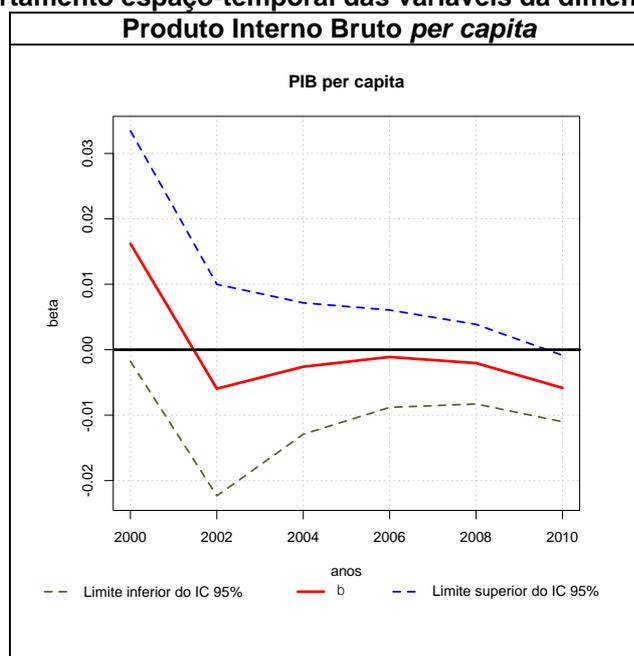
A Tabela 10 apresenta os valores obtidos, com o efeito espacial acrescentado, para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada ano da variável selecionada na dimensão saúde.

Tabela 10 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão saúde – modelo espaço-temporal

Variáveis da dimensão saúde		Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
Proporção da população atendida pelo Programa Saúde da Família		2000	0,0017	[-0,001 ; 0,004]
		2002	0,0012	[-0,0007 ; 0,0030]
		2004	0,0020	[0,0002 ; 0,0038]
		2006	0,0015	[-0,0004 ; 0,0033]
		2008	0,0025	[0,0006 ; 0,0045]
		2010	0,0029	[0,0008 ; 0,0050]

Na dimensão Renda e Emprego, a variável selecionada foi o Produto Interno Bruto *per capita*. O PIB *per capita* apresentou coeficiente de regressão global negativo (Tabela 1). O comportamento espaço-temporal dessa variável pode ser visualizado no Quadro 10.

Quadro 10 - Comportamento espaço-temporal das variáveis da dimensão renda e emprego



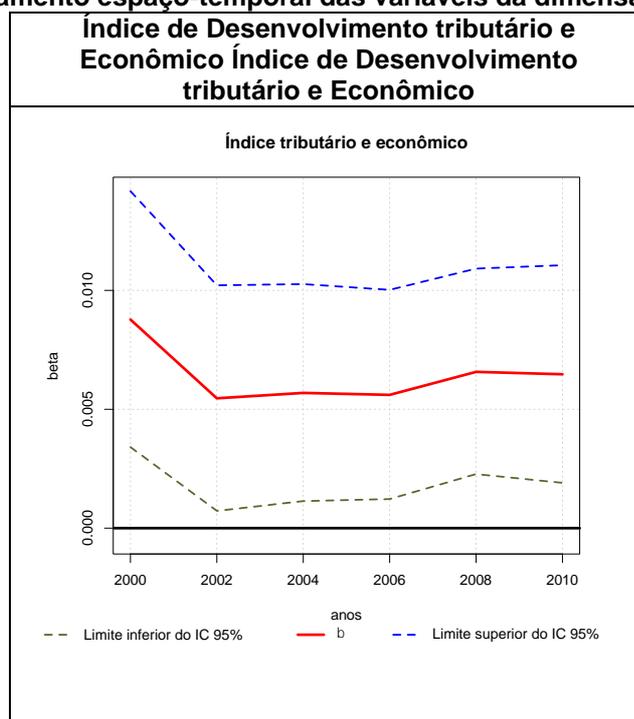
A Tabela 11 apresenta os valores obtidos, com o efeito espacial acrescentado, para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada ano da variável selecionada na dimensão renda e emprego.

Tabela 11 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão renda e emprego – modelo espaço-temporal

Variáveis da dimensão renda e emprego		Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
Produto Interno Bruto <i>per capita</i>					2000	0,016	[0,002 ; 0,033]
		2002	-0,006	[-0,022 ; 0,010]
		2004	-0,003	[-0,013 ; 0,007]
		2006	-0,001	[-0,088 ; 0,006]
		2008	-0,002	[-0,008 ; 0,004]
		2010	-0,006	[-0,011 ; -0,009]

Na dimensão finanças municipais, a variável selecionada foi Índice Tributário e Econômico. Ela apresentou coeficiente de regressão global negativo com o número de casos de aids (Tabela 1) e seu comportamento espaço-temporal pode ser visualizado no Quadro 11.

Quadro 8 - Comportamento espaço-temporal das variáveis da dimensão finanças municipais

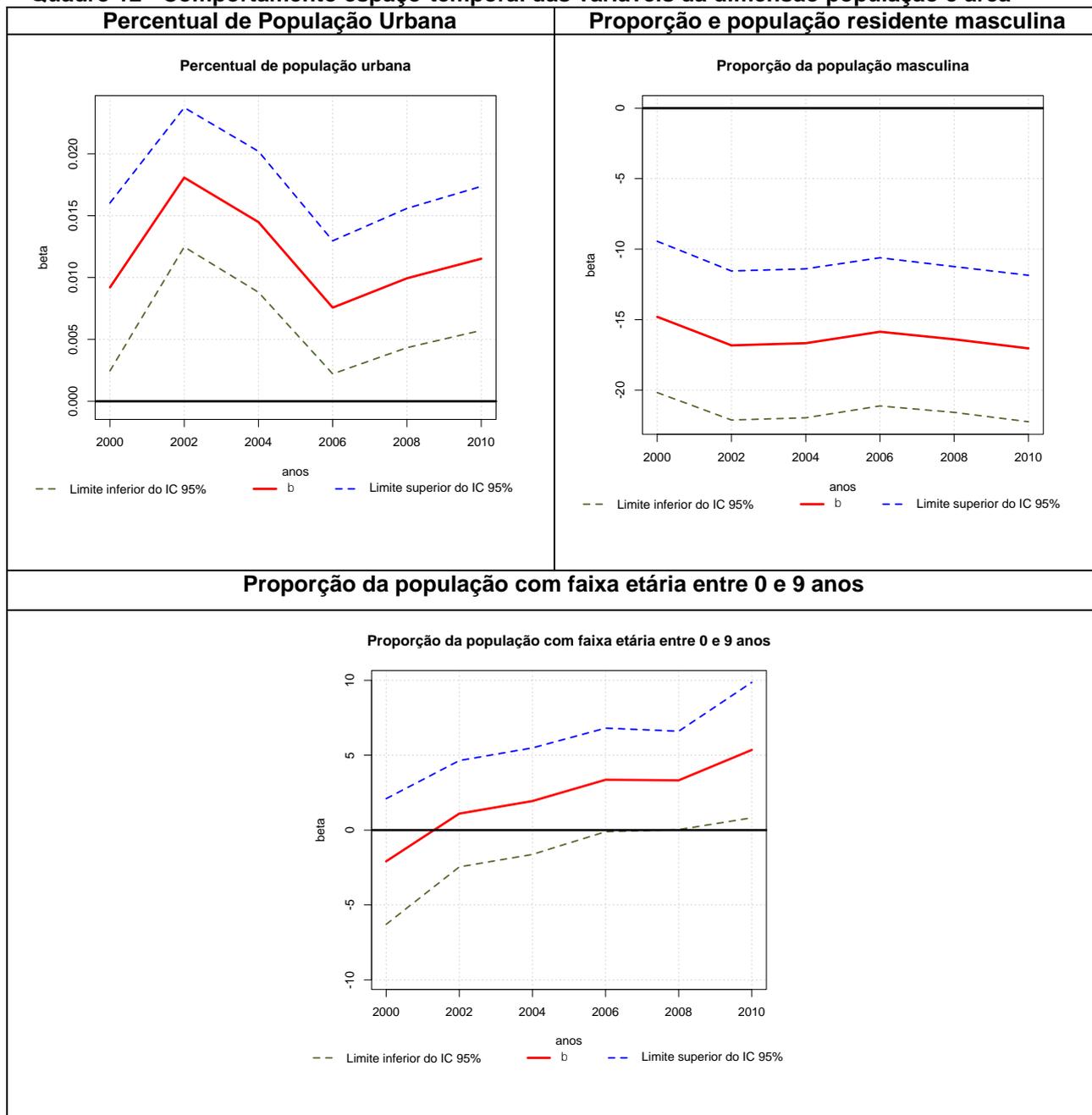


A Tabela 12 apresenta os valores obtidos, com o efeito espacial acrescentado, para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada ano da variável selecionada na dimensão finanças municipais.

Tabela 12 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão finanças municipais – modelo espaço-temporal

Variáveis da dimensão		Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
renda e emprego	Ano		
Índice de Desenvolvimento tributário e econômico	2000	0,009	[0,003 ; 0,014]
	2002	0,007	[0,002 ; 0,010]
	2004	0,006	[0,001 ; 0,010]
	2006	0,006	[0,001 ; 0,010]
	2008	0,007	[0,002 ; 0,011]
	2010	0,007	[0,002 ; 0,011]

Por fim, na dimensão população e área, as variáveis selecionadas foram percentual de população urbana, com coeficiente de regressão negativo, proporção de população residente masculina e proporção da população com idade entre 0 e 9 anos com coeficientes de regressão global negativos (Tabela 1). O comportamento dessas variáveis pode ser visualizado no Quadro 12.

Quadro 12 - Comportamento espaço-temporal das variáveis da dimensão população e área

A Tabela 13 apresenta os valores obtidos, com o efeito espacial acrescentado, para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada ano das variáveis selecionadas na dimensão população e área.

Tabela 13 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para as variáveis da dimensão população e área – modelo espaço-temporal

Variáveis da dimensão população e área		Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
Percentual de população urbana		2000	0,009	[0,003 ; 0,016]
		2002	0,018	[0,013 ; 0,024]
		2004	0,015	[0,009 ; 0,020]
		2006	0,008	[0,002 ; 0,013]
		2008	0,010	[0,004 ; 0,016]
		2010	0,012	[0,006 ; 0,017]
Proporção e população residente masculina		2000	-14,796	[-20,169 ; -9,442]
		2002	-16,822	[-22,115 ; -11,549]
		2004	-16,668	[-21,958 ; -11,396]
		2006	-15,854	[-21,117 ; -10,610]
		2008	-16,396	[-21,574 ; -11,239]
		2010	-17,036	[-22,239 ; -11,853]
Proporção da população com faixa etária entre 0 e 9 anos		2000	-2,088	[-6,295 ; 2,096]
		2002	1,097	[-2,460 ; 4,641]
		2004	1,938	[-1,628 ; 5,489]
		2006	3,356	[-0,109 ; 6,809]
		2008	3,322	[0,032 ; 6,560]
		2010	5,354	[0,819 ; 9,869]

5.2.1 Modelo espaço-temporal cobertura do Bolsa Família

O acréscimo do efeito espacial mostrou que variável cobertura do Bolsa-Família perdeu significância (Quadro 13), o que sugere que a variável está associada negativamente, porém a distribuição do benefício possui estrutura espacial.

A Tabela 14 apresenta os valores obtidos, com o efeito espacial acrescentado, para o coeficiente de regressão e IC 95% para cada ano da variável cobertura do Bolsa Família.

Quadro 13 – Comportamento da variável cobertura do Bolsa Família no modelo espaço-temporal

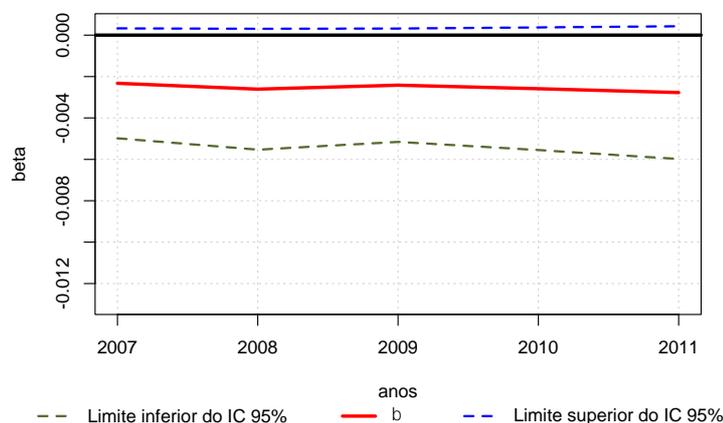


Tabela 14 - Coeficiente de regressão e intervalo de credibilidade para variável cobertura do Bolsa-Família– modelo espaço-temporal

Ano	Coeficiente de regressão (β)	Intervalo de credibilidade (IC 95%)
2007	-0,002	[-0,0050 ; 0,0003]
2008	-0,003	[-0,0055 ; 0,0003]
2009	-0,002	[-0,0052 ; 0,0003]
2010	-0,003	[-0,0056 ; 0,0004]
2011	-0,003	[-0,0060 ; 0,0004]

5.3 Mapas do risco relativo

Mapas do risco relativo (RR) de casos de aids para cada período analisado foram gerados a partir dos modelos espaço-temporais finais (Figura 6). As cores laranja, amarelo e verde indicam valores de risco menores que 1. Já as tonalidades de azul ao roxo indicam risco relativo maiores do que 1.

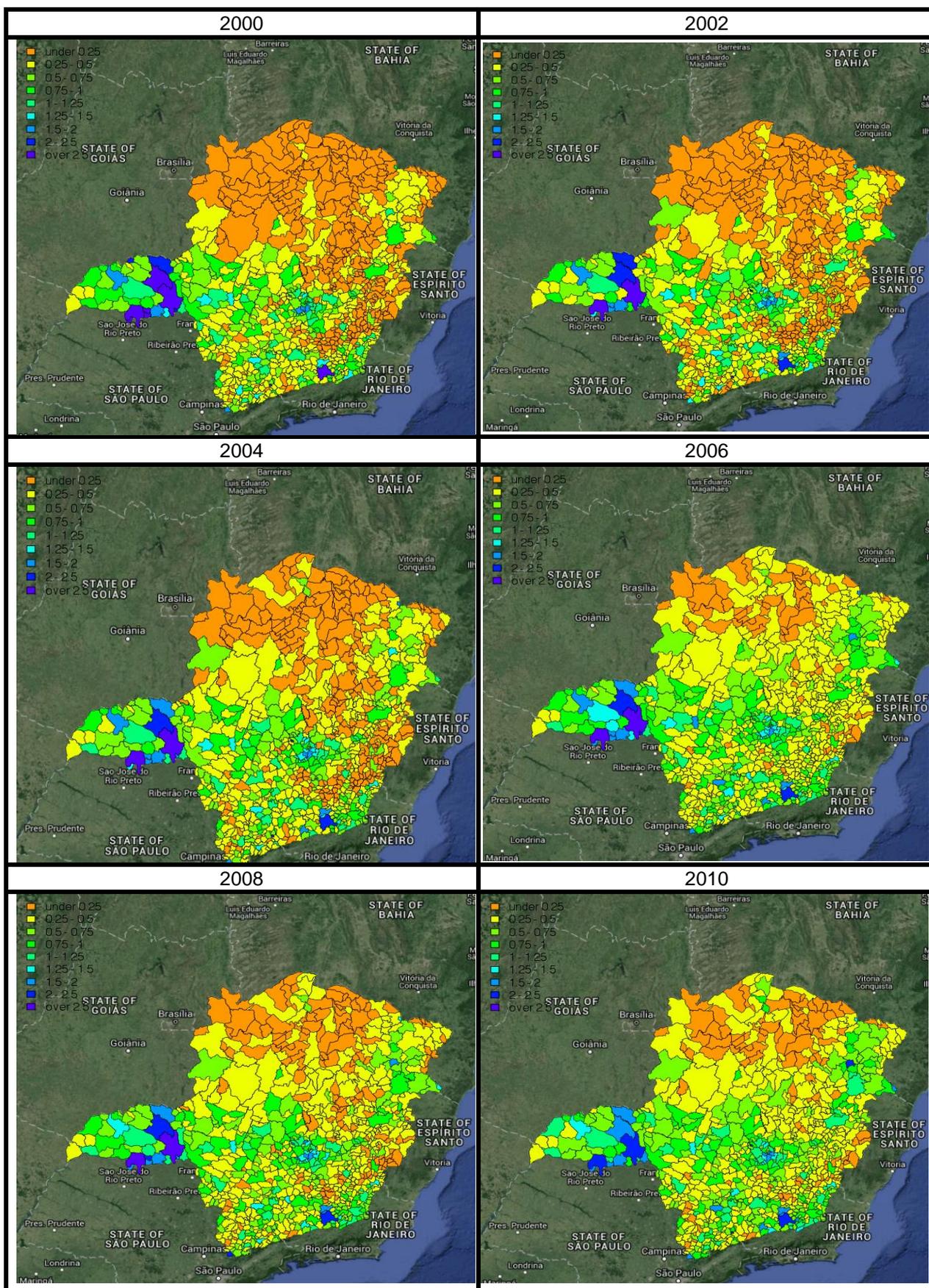


Figura 6 - Evolução dos Riscos Relativos nos municípios de Minas Gerais ao longo dos 6 períodos de análise (2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010).

A maioria das mesoregiões do Estado apresentaram tendência de aumento no risco relativo de aids ao longo dos anos. A região do Triângulo Mineiro desde 2000 apresenta riscos relativos elevados e se manteve neste patamar ao longo do período analisado. Os municípios que apresentaram RR maior ou igual a dois no ano de 2000, foram: Araporã, Delta, Araguari, Planura, Uberlândia, Uberaba, Pirajuba, Fronteira e Frutal (cidades do Triângulo Mineiro), São Lourenço, no sul do Estado e Juiz de Fora, na Zona da Mata. No final da série temporal, no ano de 2010, apenas 6 municípios apresentaram RR igual ou maior a dois: Juiz de Fora, São Lourenço, Frutal e Uberaba, mantendo, assim, valores próximos aos apresentados no início da série-temporal. Os municípios da Cachoeira da Prata, próximo a Sete Lagoas e Padre Paraíso, próximo a Teófilo Otoni, passaram a apresentar RR maior do que dois em 2010.

6 DISCUSSÃO

Os resultados dos modelos temporais e espaço-temporais obtidos por este trabalho permitem ampla discussão sobre como as características regionais, socioeconômicas e distribuição demográfica exercem marcada influência sobre a dinâmica da epidemia de aids em Minas Gerais. Dentre os Estados brasileiros, é um dos que mais se destaca pelas grandes disparidades regionais. Dessa forma, destaca-se a importância de relacionar, sempre que possível, a influência dessas disparidades regionais na discussão dos resultados obtidos na modelagem proposta neste trabalho.

6.1 Modelo temporal

6.1.1 Dimensão Saúde

Na dimensão saúde as variáveis selecionadas foram a proporção da população atendida pelo PSF e a taxa de mortalidade padronizada. A primeira variável apresentou coeficiente de regressão global positivo, sugerindo que a cobertura do programa é maior em áreas mais vulneráveis e com maior incidência de aids.

A tendência temporal do coeficiente de regressão foi de queda a partir de 2002, invertendo a associação para negativo no ano de 2008. O aumento do investimento na promoção da saúde (atenção primária) no início da década de 2000 pode ajudar a explicar essa associação inicialmente positiva entre número de casos e a variável em questão. Regiões com maior número de casos necessitam de maior atenção primária para ajudar no controle da doença. Segundo dados do Caderno de Indicadores (2012), fornecido pelo SES-MG (MINAS GERAIS, 2012), no ano de 2002 havia cobertura populacional do Programa saúde da família em Minas Gerais de 43,4%, chegando a 70,1% em 2010.

De acordo com Silva, Val e Nichiata (2010), a estratégia Saúde da Família (ESF) possui expressiva relevância na redução da vulnerabilidade ao HIV/aids, ao incorporar novas tecnologias de trabalho, com base na assistência multiprofissional e na promoção da saúde, transpondo a atenção meramente curativa. A ESF caracteriza-se por ter uma atuação descentralizada, e tal fato, possibilita promover assistência

que considera o contexto de vida de pessoas e grupos vulneráveis ao adoecimento pelo HIV. Nesse sentido, a ESF se revela como mecanismo indispensável para aumento da oferta dos serviços de saúde, reduzindo as desigualdades de acesso e respeitando os aspectos epidemiológicos locais. A importância do ESF também decorre do fato de que a mera informação sobre prevenção e tratamento não é suficiente, e amplo processo de conscientização e de esclarecimento eficaz sobre a prevenção apresenta-se como caminho mais eficaz para a redução do número de casos de aids. É na atenção primária que se verificam ações de educação com vistas à capacitação do indivíduo na busca de melhores condições de vida e de saúde (BARRETO & ECCO , 2010).

Dessa forma, a inversão da associação de positivo para negativo a partir de 2008 (Quadro 1), demonstrando que maior proporção da população atendida pelo PSF estaria associada a um menor número de diagnósticos de casos de aids, pode ser reflexo da efetividade do ESF, ao longo dos anos, em Minas Gerais Paiva (2013), em um estudo sobre distribuição espacial e determinantes sociais de saúde na população com aids do Ceará, também observou relação significativa entre cobertura da atenção primária em saúde e baixas taxas de aids.

A outra variável da dimensão saúde selecionada no modelo temporal foi a taxa de mortalidade padronizada, que apresentou coeficiente de regressão global positivo. A tendência temporal do coeficiente foi de redução nos últimos anos de análise. Esta variável mede o risco de morte para a população total, independentemente do sexo, idade ou causa de óbito. Ela é um dos mais importantes indicadores de saúde e pode expressar a falha completa do sistema de saúde (falha na rede de assistência em todos os momentos ao longo da vida do indivíduo) e qualidade da saúde pública (BRASIL, 2002). Nesse sentido, a associação positiva entre taxa de mortalidade e casos de aids pode ser reflexo da fragilidade do sistema de saúde.

6.1.2 Dimensão Educação

Dentre as variáveis que formavam a dimensão educação, as selecionadas no modelo temporal foram IMRS educação, taxa de analfabetismo (censo de 2010) e esforço orçamentário em atividades de educação. As duas primeiras apresentaram

associação negativa e a última associação positiva, evidenciando a diferença entre o quadro educacional já estabelecido no Estado e os esforços para melhorá-lo.

O IMRS apresentou associação negativa com magnitude de efeito expressiva em relação às outras variáveis (Tabela 3). Essa variável mede a qualidade da educação presente do Estado. O resultado obtido reforça os dados presentes na literatura que evidenciam associação entre aumento de número de casos com baixos níveis de instrução. Cabral e colaboradores (2011) observaram poucos anos de estudo e baixo nível socioeconômico entre indivíduos com infecção pelo HIV acompanhados em serviço de atendimento ambulatorio. Pereira e colaboradores (2011) também identificaram predomínio de indivíduos com baixa escolaridade (ensino fundamental incompleto e completo) entre pacientes com infecção pelo HIV em estudo realizado na região norte de Minas Gerais. Além disso, verificou-se relação inversa entre escolaridade e abandono dos serviços de saúde para PVHA (SCHILKOWSKY, PORTELA & SÁ, 2011), ampliando a morbimortalidade de PVHA com poucos anos de estudo.

A taxa de analfabetismo também apresentou coeficiente de regressão global negativo, indicando associação negativa com o número de casos de aids. A princípio essa relação mostra-se incoerente com a literatura (CABRAL et al., 2011; PEREIRA et al., 2011) contudo ela pode ser reflexo da estrutura dos municípios de Minas Gerais. A maioria dos municípios que possuem alta taxa de analfabetismo são cidades mais pobres, pequenas (IBGE, 2010) e com baixo número de casos de aids (MINAS GERAIS, 2007). O estudo de Godoy, Sousa e Silva (2007) também destacou relação negativa entre analfabetismo e incidência de aids. Nesse sentido, estabelecer uma relação entre fatores relacionados à educação e impacto no número de casos de aids é uma abordagem complexa, uma vez que outros fatores além do nível educacional estão envolvidos. Um exemplo dessa complexidade é o estudo realizado por Garcia e Souza (2010) no qual sugerem que apesar de pessoas com menos escolaridade se destacarem como menos informadas sobre HIV/aids, há também um conhecimento insatisfatório sobre a doença entre indivíduos com maior nível escolar.

Já a variável esforço orçamentário em atividades de educação, inicialmente, apresentou associação negativa que foi revertida a partir de 2002 para uma associação positiva (Quadro 2). A dinâmica apresentada por esta variável pode refletir o aumento do investimento em educação em regiões onde há maior número de casos de aids. Entre 2002 e 2008 essa associação apresentou-se estável o que pode ser

consequência da manutenção dos investimentos na área da educação. A partir de 2008, há uma tendência à queda dessa associação, o que pode ser reflexo do impacto desse investimento na melhoria da educação oferecida, direcionando para uma redução no número de casos de aids.

6.1.3 Dimensão Assistência social e cidadania

A variável selecionada pelo modelo que representa essa dimensão foi o esforço de investimento em assistência social e cidadania. Ela apresentou associação positiva com o número de casos de aids (Quadro 3). Esta variável retrata a participação dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais dos municípios para a assistência social e cidadania. A relação apresentada pelo modelo mostra que os esforços desses investimentos estão concentrados em áreas que também apresentam grande quantidade de casos diagnosticados de aids, ou seja, pode revelar um esforço de fornecer mais investimentos em assistência social e cidadania em áreas onde há maior ocorrência de casos. Esta perspectiva é coerente com o fato de que a aids tem peculiaridades que a diferenciam do atendimento a outras doenças graves. Não tem caráter curativo, pois lidar com esses pacientes reporta a questões que envolvem a doença, a morte e a própria perspectiva existencial (NARCISO, MEDINA & PEREIRA, 1998). Ela tem ampla repercussão atingindo além do paciente, todo o seu contexto sócio-familiar, deixando de ser um problema só médico como também social, econômico, psicológico, político (NARCISO, MEDINA & PEREIRA, 1998), justificando-se a necessidade de uma equipe interdisciplinar na qual a equipe de assistentes sociais ganha grande relevância tanto no processo de prevenção, quanto na atenção e acompanhamento dos pacientes com a doença.

6.1.4 Dimensão renda e emprego

A dimensão renda e emprego apresentou o PIB *per capita* e índice de Gini (censo 2010) como variáveis significativamente associada à aids. Ambos apresentaram coeficiente de regressão global negativo. O coeficiente de regressão para o PIB *per capita* fornecido pelo modelo foi inicialmente positivo com tendência à queda e inversão de sinal logo no início da série temporal (Quadro 4). Esta variável mede a riqueza produzida por cada município dividida pela população residente. Essa

associação negativa pode ser explicada pela característica econômica dos municípios pequenos, onde há menor número de casos de aids (MINAS GERAIS, 2007). De acordo com o Boletim: Produto Interno Bruto (PIB) de Minas Gerais- Série Histórica 1995-2008, realizado pela fundação João Pinheiro, grande parte desses municípios pequenos apresentam produtividade alta em decorrência de uma economia baseada no extrativismo mineral e agropecuária que geram altos rendimentos (MINAS GERAIS, 2013). Assim, como grande parte desses municípios são caracterizados por possuírem população pequena, acabam apresentando alto PIB *per capita*, podendo, dessa forma, ter influenciado na dinâmica apresentada por essa variável no modelo temporal. Outro aspecto importante e que pode influenciar na associação negativa entre PIB *per capita* e casos de aids é o fato de um maior PIB *per capita* estar associado a maior acesso à saúde, educação e informação (MINAS GERAIS, 2013), que devem naturalmente impactar na incidência de aids.

O índice de Gini (censo 2010) esteve também negativamente associado com a incidência de aids. O índice de Gini mede o grau de desigualdade existente na distribuição de renda domiciliar *per capita*. Índices altos indicam que a desigualdade da distribuição de renda é grande, caracterizando poucos indivíduos detendo a maior parte da renda. O índice consiste em um número entre 0 e 1, onde 0 corresponde à completa igualdade de renda (onde todos têm a mesma renda) e 1 corresponde à completa desigualdade (onde uma pessoa tem toda a renda, e as demais nada têm) (CEARÁ, 2010).

Holmqvist (2009) constatou que a aids afeta mais pessoas onde a desigualdade de renda é maior. O trabalho, publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em parceria com o governo brasileiro, afirma que, em nível global, a iniquidade é mais relevante para explicar a prevalência de infecção pelo HIV do que alfabetização, pobreza e desigualdade de gênero, por exemplo. Contudo, o próprio estudo reconhece não ser claro o mecanismo que explica esta relação. No Brasil, Godoy e colaboradores (2013) analisaram a associação entre os casos notificados de aids e algumas variáveis socioeconômicas, entre elas o índice de Gini. Segundo os pesquisadores, de acordo com estudos realizados na África, é esperado que em sociedades onde há mais desigualdade de renda ocorra maior taxa de incidência de aids. Contudo, o índice de Gini, apesar de não significativo, apresentou, no estudo, sinal diferente do esperado, mostrando que a desigualdade de renda, no caso do Brasil, pode não explicar a taxa de incidência da aids. Apesar de

ser amplamente utilizado, o índice de Gini possui limitações metodológicas conhecidas. Sabe-se que o índice pode medir coisas diferentes a depender do contexto em que é aplicado. Em dois países que têm o mesmo índice de Gini, mas um é pobre e o outro é rico, o índice mede, no caso do primeiro, a desigualdade na qualidade de vida material, enquanto no segundo mede a distribuição de riqueza além das necessidades básicas (CEARÁ, 2010).

Mais de 55% dos municípios de Minas Gerais apresentam menos de 10 mil habitantes (MINAS GERAIS, 2012b) e, segundo Simão (2004), municípios pequenos e menos desenvolvidos tendem a apresentar mais desigualdade de renda se comparados a regiões mais desenvolvidas. Assim, a associação negativa apresentada pelo índice de Gini com o número de casos de aids pode ser reflexo dessa característica econômica dos municípios pequenos, onde há menor número de casos de aids (MINAS GERAIS, 2007).

6.1.5 Dimensão finanças municipais

O Índice tributário e econômico mede o grau de desenvolvimento da economia do município e, conseqüentemente, mensura a capacidade da administração pública em financiar suas atividades com receitas econômicas geradas por sua base econômica, dependendo menos da transferência dos outros níveis de governo para cobertura e financiamento dos seus gastos. Quanto maior o índice maior é o grau de desenvolvimento tributário. Esta variável apresentou associação positiva com o número de casos de aids, com uma leve tendência à queda ao longo da série temporal (Quadro 5). O comportamento dessa variável reforça o fato de que a aids é uma doença ainda predominante dos grandes centros urbanos (BRITO, et al, 2000 ; SZWARCOWALD, et al, 2001) e a tendência à queda apresentada pode ser reflexo da interiorização da epidemia (REIS, et al, 2008).

6.1.6 Dimensão saneamento e meio ambiente

O IMRS de saneamento e meio ambiente mostrou associação positiva com o número de casos de aids, o que pode contribuir para reforçar que a aids é uma doença que predomina nos grandes centros urbanos. Áreas urbanas tendem a possuir maior

cobertura de saneamento básico (IBGE, 2011) esperando-se, dessa forma, a associação positiva apresentada no modelo. Este subíndice do IMRS mede a qualidade do município em termos do estabelecimento de saneamento básico e percentual de áreas do município com uso sustentável, como percentual de áreas de proteção integral e percentual de cobertura vegetal por flora nativa.

Trabalhos como o de Leite e Waissmann (2004) demonstraram que o abastecimento de água tratada por rede coletiva não é garantia de não adoecimento, pois, apesar de mais de 90% de disponibilidade domiciliar de água por rede de abastecimento, mais de 40% de PVHA apresentaram enteroparasitoses. Além de apontar aspectos quanto ao tratamento da água na rede de abastecimento, ressaltam a necessidade de orientação em saúde sobre os cuidados mínimos de higiene e de tratamento da água para consumo.

6.1.7 Dimensão população e área

As variáveis representativas dessa dimensão foram percentual de população urbana, proporção de população residente masculina, proporção da população com faixa etária entre 0 e 9 anos e entre 10 e 59 anos. Todas apresentaram coeficiente de regressão global negativo, exceto percentual de população urbana. O percentual de população urbana apresentou associação positiva com o número de casos de aids, reforçando novamente a distribuição mais urbana da doença. Segundo dados do censo de 2000 e 2010 a população urbana do Estado passou de 82,0% em 2000 para 85,3% em 2010 (IBGE, 2011), demonstrando, assim, que a população do Estado reside principalmente em áreas urbanas. A redução do impacto dessa variável no tempo pode estar associada ao fenômeno da ruralização e interiorização da doença relatado já relatado na literatura (BERRY, 1993 ; ALVES-SOLTO, 2004).

A proporção de população residente masculina apresentou associação negativa com o número de casos de aids. O resultado dessa associação apresentada pelo modelo pode estar refletindo a dinâmica da distribuição do população nos municípios do Estado. Dados do Perfil de Minas Gerais: um guia para a economia de Minas Gerais (2012) da Fundação João Pinheiro (MINAS GERAIS, 2012b) demonstram que 79,2% dos municípios de Minas Gerais, em 2010, possuíam menos de 20 mil habitantes, evidenciando uma característica que é peculiar aos municípios do Estado. Além disso, esses municípios apresentam maior porcentagem de homens do

que de mulheres. A análise da população dos dados deste estudo mostra que 28% dos municípios com mais de 51,5% de homens, possui em média uma população de apenas 5000 habitantes, localizados no interior do Estado.

Dessa forma, essa distribuição da população pode ter influenciado na associação negativa estabelecida pelo modelo entre proporção de população residente masculina e casos de aids, já que seria esperado uma associação positiva, uma vez que a aids ocorre mais na população masculina do que na feminina (MINAS GERAIS, 2007). Portanto, o modelo pode estar, na verdade, refletindo uma característica que é peculiar aos municípios pequenos, que compõem mais de 79% dos 853 municípios de Minas Gerais, onde a ocorrência de aids é menor se comparada aos municípios de maior porte do Estado.

Já as proporções de faixa etária entre 0 e 9 anos e entre 10 e 59 anos também apresentaram associação negativa com o número de casos de aids. Antes de analisar as faixas etárias é importante ressaltar que estas variáveis foram estabelecidas por meio de uma proporção, ou seja, uma está indiretamente relacionada com a outra. A maior parte dos municípios de Minas Gerais são representados por população pequena e com baixo desenvolvimento (MINAS GERAIS, 2003). As regiões do Norte de Minas e Jequitinhonha/Mucuri apresentavam em 1970 pirâmides etárias com base muito larga e um topo estreito, caracterizando-se por uma população extremamente jovem. Em 2000, apesar de já terem apresentado um estreitamento da base da pirâmide, ainda apresentam percentuais nas faixas etárias mais jovens bem superiores as demais regiões do Estado (MINAS GERAIS, 2003). Como essas regiões apresentam menor número de casos de aids (MINAS GERAIS, 2007), a associação negativa apresentada por essas proporções de faixa etária podem ser reflexo da distribuição etária desses municípios.

6.1.8 Cobertura do Bolsa Família – Análise Temporal

Observou-se forte associação negativa entre a cobertura do Bolsa Família e os casos de aids. Isto pode apontar em favor da efetividade da política do Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais do Ministério da Saúde, que preconiza que o programa Bolsa Família é uma iniciativa social que auxilia o enfrentamento de

aids no Brasil (BRASIL, 2010). A pequena tendência temporal de aumento dessa associação negativa pode ser reflexo da ampliação do programa e de sua efetividade.

Embora chame a atenção o aumento dos casos de aids entre jovens, a prevalência da doença ainda persiste entre adultos, sobretudo de 30 a 39 anos (BRASIL, 2012). Portanto, a doença tem atingido com mais frequência indivíduos economicamente ativos e aponta para a aids como sério problema, não somente do setor da saúde, mas também para os demais setores econômicos e sociais do país.

Indivíduos doentes podem perder o emprego pela discriminação no ambiente de trabalho ou pela ausência frequente devido ao acompanhamento ambulatorial ou até mesmo em decorrência de complicações devido ao tratamento medicamentoso; além da possibilidade de conviver com a morte eminente. Indivíduos na faixa etária em foco, além de pertencerem à população considerada economicamente ativa, constituem-se na sua maior parte de homens e mulheres com relacionamento afetivo estável. Nesse contexto, a cobertura do Bolsa família é vital para a manutenção da qualidade de vida e da esperança dessas famílias carentes uma vez que proporcionaria a chance de um membro da família que esteja doente cuidar da saúde, o que seria mais difícil se tivesse que cuidar de sustentar a família.

6.2 Modelo espaço-temporal

A discussão do modelo espaço-temporal parte do pressuposto de que áreas próximas são mais semelhantes com relação à determinada característica do que as áreas mais distantes e isto é feito com a inclusão de um efeito espacial aleatório no modelo. A presença do efeito espacial permite verificar se a associação da variável explicativa com a variável resposta no modelo temporal pode ser devido apenas a uma semelhança na estrutura espacial dessa variável com a distribuição espacial do número de casos de aids. Assim, se a variável continua significativa no modelo espaço-temporal, ela possui uma associação com o número de casos de aids que não é explicada por uma possível semelhança na distribuição espacial existente entre elas. Caso a variável explicativa deixe de ser significativa no modelo espaço-temporal, a associação apresentada no modelo temporal pode se dever à uma forte semelhança na estrutura espacial dela com o número de casos de aids.

Uma variável deixar de ser significativa quando o efeito espacial é acrescentado significa que o atributo medido por ela tende a apresentar resultados similares em

municípios próximos, de forma que a distribuição segue uma estrutura espacial oriunda de, por exemplo, uma política pública estadual para toda uma região (mais de um município), ou são produto de diferenças regionais provocadas por fluxo comercial ou de outro tipo. Isso é típico de um Estado em que as diferenças regionais são marcantes. Quando uma variável não possui estrutura espacial (e, portanto, continua sendo significativa no modelo espaço-temporal) significa que seus valores tendem a se apresentar sem estrutura espacial definida e variam de município para município sem padrão subjacente.

As variáveis que continuaram apresentando uma associação com o número de casos de aids nesse modelo foram: proporção da população atendida pelo PSF (dimensão saúde), PIB *per capita* (dimensão renda e emprego), Índice tributário e econômico (dimensão finanças municipais), proporção da população residente masculina, porcentagem da população urbana e proporção da faixa etária entre 0 e 9 anos (dimensão população e área).

6.2.1 Cobertura do Bolsa Família – Análise espaço-temporal

A entrada do efeito espacial na modelagem mostrou que a cobertura do Bolsa Família deixou de ser significativa, com o intervalo de credibilidade de 95% passando pelo zero. Assim, a associação apresentada no modelo temporal pode se dever à uma forte semelhança na estrutura espacial da cobertura do Bolsa Família com o número de casos de aids, indicando que municípios com maior número de cobertura do Bolsa Família tendem apresentar menor número de casos de aids, uma vez que a associação entre elas é negativa. O atributo medido por esta variável tende a apresentar resultados similares em municípios próximos, de forma que sua distribuição segue uma estrutura espacial que é decorrente da concentração dessa política pública em regiões específicas.

6.3 Mapas dos riscos relativos

A evolução temporal dos mapas dos riscos relativos (Figura 6) mostram uma tendência de aumento dos RR em todas as regiões, exceto o Triângulo Mineiro, que apesar de possuir os maiores risco do Estado, apresentou algumas cidades com valores de RR um pouco menores no final da série-temporal. Já as regiões Norte,

Nordeste e Sul do Estado apresentaram tendência de aumento dos valores de RR ao longo dos anos. Os resultados obtidos reforçam os dados emitidos no Boletim Epidemiológico de 2007 (MINAS GERAIS, 2007) onde as macrorregiões que apresentaram taxa de incidência média superior à apresentada pelo Estado foram o Triângulo Mineiro, Leste, Sudeste e Nordeste.

Embora ainda ocorra centralização de casos nas grandes cidades, os mapas reforçam o fenômeno da interiorização da epidemia, já evidenciada em âmbito nacional de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2010 ; BRASIL, 2015) e em alguns trabalhos realizados em Minas Gerais, como o de Guimarães e colaboradores (2007) e de Reis e colaboradores (2008). Viver em um município menor e mais distante dos lugares que concentram recursos assistenciais ainda é um aspecto que acrescenta maior vulnerabilidade ao doente de aids, uma vez que, as maiores dificuldades de acesso ao tratamento dos doentes residentes em regiões mais distantes dos grandes centros urbanos, onde se localizam os serviços de referência, constituem desafio para a universalização dos avanços terapêuticos alcançados na luta contra a epidemia.

Um aspecto relevante que ajuda a entender a distribuição dos RR apresentados pelos mapas é o comportamento decorrente da migração rural-urbana intermunicipais e interestaduais que caracterizaram o processo demográfico de parte dos municípios do Estado. Nos últimos anos, houve no país a redução de processos migratórios de longa distância, a intensificação de fluxos de retorno, da migração intrametropolitana e o aumento de movimentos migratórios de curta distância e intrarregionais, bem como crescimento de movimentos pendulares (BAENINGER, 2004). Reis e colaboradores (2008) concluíram que para a região do Norte de Minas esses processos migratórios são prováveis facilitadores da disseminação do vírus na região. Os participantes da pesquisa e seus familiares transitaram entre varias cidades do País em busca de emprego, sendo o Estado de São Paulo, o local de destino da maioria. A Figura 7 apresenta um mapa da Fundação João Pinheiro (MINAS GERAIS, 2003) que retrata o Estado de origem dos imigrantes durante o final da década de 80. Grande parte da população de Minas Gerais emigrou para São Paulo, Estado caracterizado historicamente por apresentar a maior concentração de casos de aids no país (BRASIL, 2010). Estudos sobre movimentos migratórios de Minas Gerais, como o de Garcia e Miranda-Ribeiro (2005), revelam que o Estado de São Paulo é responsável por grande parte dos fluxos migratórios de entrada e saída de Minas

Gerais. Há uma tendência de movimento de retorno ao Estado entre 1991 e 2000. Os 43% de retornados, dentre os emigrantes do período 1990-2000, revelam que este movimento é bastante significativo (GARCIA & MIRANDA-RIBEIRO, 2005). Dessa forma, o processo migratório observado pode ser fator predisponente para disseminação da aids.

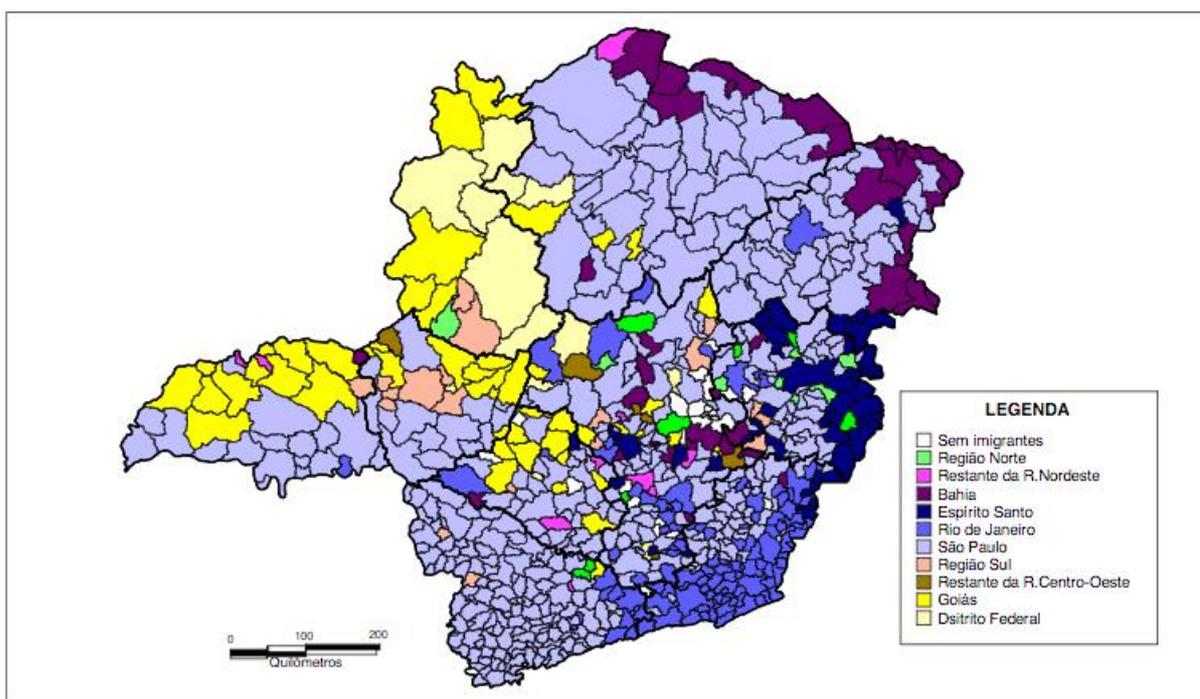


Figura 7 - Principal local de origem dos imigrantes de Minas Gerais - 1986-1991

Fonte: MINAS GERAIS, 2003

Outra abordagem interessante observada na análise dos mapas obtidos pela modelagem é a proximidade das principais rodovias brasileiras que cruzam o Estado com os municípios que apresentaram mudanças de tonalidade, indicando aumento do risco relativo. Na figura 8 é possível observar que essa mudança, ao longo dos anos, acompanham a BR- 381, que corta o sul do Estado, ligando Belo Horizonte à São Paulo; a BR-040, que atravessa a Zona da Mata Mineira, ligando Belo Horizonte ao Rio de Janeiro; a BR-262, que atravessa o Estado de Leste a Oeste, ligando o Triângulo Mineiro ao Espírito Santo; a BR-116 que atravessa o Nordeste de Minas, em direção a Salvador; e por fim, a BR-135, que atravessa o Norte de Minas Gerais em direção ao interior da Bahia. Essa abordagem é importante, pois as cidades não são autossuficientes. Há constantemente um relacionamento entre municípios vizinhos e espaços mais longínquos. (BRASIL, 2006).

Segundo Barcelos e colaboradores (2004), as vias de transporte que interligam grupos vulneráveis de diferentes pontos do país também se revelam como fator de propagação da aids como pode ser evidenciado na expansão da epidemia das regiões Sul e Sudeste para o Norte do país, que coincide com eixos de comunicação e transporte interestaduais. Pesquisa realizada no Estado do Ceará aponta como fator de risco para a infecção pelo HIV algumas atividades profissionais, das quais é citada a atividade profissional de caminhoneiro (PINHEIRO et al., 2012). Sampaio e colaboradores (2011) também ressaltaram a influência da intensificação do trânsito de caminhoneiros no aumento do número de casos de aids no Nordeste brasileiro.

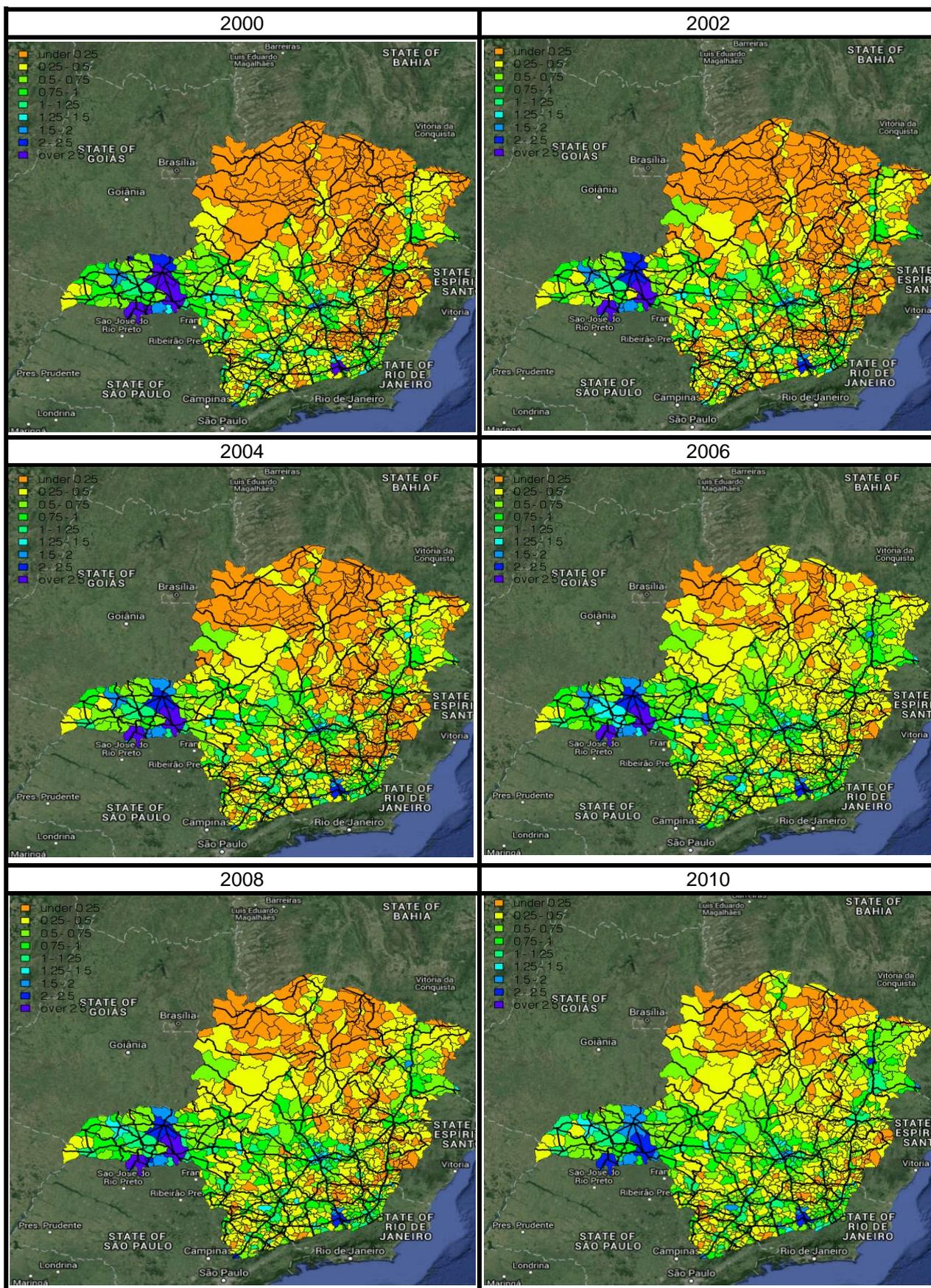


Figura 8 - Evolução dos Riscos Relativos nos municípios de Minas Gerais relacionados com as estradas nacionais que cortam o Estado ao longo dos 6 períodos de análise (2000, 2002, 2004, 2004, 2006, 2008, 2010).

6.4 Limitações do estudo

Apesar da deficiência dos dados disponíveis nos sistemas de informações do país, estudos epidemiológicos são importantes para profissionais e gestores na implementação de ações preventivas e assistenciais. Um problema importante decorrente da deficiência dos dados é a subnotificação. Segundo foi possível constatar, 9,5% dos municípios durante o período em foco não tiveram registros de casos de aids. Isso pode ser decorrente de subnotificações no Estado, prejudicando estudos epidemiológicos. Para controlar essa limitação foi utilizada como referência da qualidade dos dados fornecidos a variável proporção de semanas silenciosas com relação à notificação compulsória de doenças e agravos. Essa variável tornou-se não significativa na quarta etapa da modelagem, sugerindo não existir vícios significativos oriundos de subnotificação.

Os dados discutidos neste trabalho referem-se à situação clínica da aids que traduz progressiva perda da função do sistema imune resultante da infecção pelo HIV e que observa os critérios estabelecidos pelo Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica do Ministério da Saúde. Considerando o longo período de latência entre a infecção pelo vírus e o aparecimento da aids, a análise com base nos casos notificados implica o fato de lidar com infecções ocorridas há cerca de cinco a 10 anos. Esta base de dados, embora importante para o mapeamento epidemiológico da epidemia da doença, possibilitando comparações entre regiões, apresenta limitações, sobretudo na vigência dos avanços da terapia antirretroviral. Durante a década de 2000 o Ministério da Saúde estabeleceu algumas revisões dos critérios de definição de aids (BRASIL, 2004) que podem apresentar alguma influência nos resultados. Outro fato que pode apresentar também alguma influência são procedimentos de relacionamento das bases de dados entre os sistemas de informação para corrigir a subnotificação de casos no SINAN e permitir um melhor conhecimento do cenário epidemiológico, realizados desde o ano de 2004.

7 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

O modelo adotado neste trabalho possibilitou reforçar fatores que estão associados à vulnerabilidade relacionada aos processos saúde-doença característicos da aids. As técnicas utilizadas permitiram avaliar a dinâmica espacial da epidemia associada aos aspectos socioeconômicos do território estudado, sugerindo relações entre a doença e certas condições de vida às quais as populações dos municípios estão submetidas. O Quadro 14 apresenta de forma sintética as sugestões das relações encontradas. A presença do fator espacial permitiu esclarecer quais variáveis apresentam distribuição espacial semelhante com o número de casos de aids.

Diante das grandes diferenças sociais, econômicas e demográficas existentes num Estado diversificado como Minas Gerais, a epidemia da aids apresenta um perfil que acaba sendo muito influenciado pelas peculiaridades de cada município. A evolução dos riscos relativos associados à aids entre o período de 2000 e 2010 aponta para aumento desse risco na maioria dos municípios do Estado. Com relação à associação entre as variáveis socioeconômicas e o número de casos de aids, foram identificados processos que corroboram com a interiorização da epidemia. Destacam-se também os resultados obtidos com relação à cobertura do programa Bolsa Família e os programas de atenção primária representados pelas equipes do Programa Saúde da Família. Os resultados direcionam para a importância deles no controle da epidemia (Quadro 14).

Quadro 14 – Síntese das conclusões estabelecidas entre os números de casos de aids e as variáveis estudadas.

Dimensões	Variáveis	Conclusões
Saúde	Proporção da população atendida pelo PSF	- Coeficiente de regressão global positivo, tendência à queda a partir de 2002 pode ser explicado pelo aumento de investimento na atenção primária a partir de 2000. Em 2013 estudo realizado no Ceará também observou relação entre baixas taxas de aids e cobertura da atenção primária em saúde (SILVA et al., 2010 ; PAIVA, 2013).
	Taxa de mortalidade padronizada *	- Coeficiente de regressão global positivo, com tendência à queda a partir de 2008. A associação positiva entre taxa de mortalidade e casos de aids pode ser reflexo da fragilidade do sistema de saúde.
Educação	Esforço de investimento em educação *	- Coeficiente de regressão global positivo que pode refletir o aumento do investimento em educação em regiões onde há maior número de casos de aids.
	IMRS Educação *	- Coeficiente de regressão global negativo, com tendência a aumento da associação a partir de 2006. IMRS apresentou associação negativa com magnitude de efeito expressiva em relação às outras variáveis, podendo evidenciar a importância da educação no controle da epidemia.
	Taxa de analfabetismo (censo 2010) *	- Coeficiente de regressão global negativo que pode ser reflexo da estrutura dos municípios de Minas Gerais. Na literatura há evidências de relação negativa entre analfabetismo e incidência de aids (GODOY et al., 2007).
Assistência Social e Cidadania	Esforço orçamentário em atividades de assistência social e cidadania *	- Coeficiente de regressão global positivo com comportamento que pode revelar esforço de fornecer mais investimentos em assistência social e cidadania em áreas onde há maior ocorrência de casos.
Renda e Emprego	PIB <i>per capita</i>	- Coeficiente de regressão global negativo com tendência à queda que pode ser reflexo da estrutura econômica dos municípios pequenos onde há menor número de casos, já que grande parte dos municípios de Minas Gerais são caracterizados por apresentarem população pequena com alto PIB <i>per capita</i> (MINAS GERAIS, 2013).
	Índice de Gini (censo 2010) *	- Coeficiente de regressão global negativo pode ser reflexo do fato de que municípios pequenos e menos desenvolvidos tendem a apresentar mais desigualdade de renda quando comparados a regiões mais desenvolvidas (SIMÃO, 2004).
Finanças Municipais	Índice de desenvolvimento tributário e econômico	- Coeficiente de regressão global positivo com tendência à queda pode reforçar o fato de que a aids é uma doença ainda predominante dos grandes centros urbanos (BRITO, et al, 2000 ; SZWARCOWALD, et al, 2001) e que a tendência à queda pode ser reflexo da interiorização da epidemia.
Saneamento e Meio Ambiente	IMRS Saneamento e Meio Ambiente *	- Coeficiente de regressão global positivo pode reforçar o fato de que a aids é ainda predominante nos grandes centros urbanos, uma vez que áreas urbanas tendem a possuir maior cobertura de saneamento básico (IBGE, 2011).
População e Área	Proporção de população residente masculina	- Coeficiente de regressão global negativo e pode estar refletindo a dinâmica da distribuição da população nos municípios do Estado.
	Porcentagem de população urbana	- Coeficiente de regressão global positivo, reforçando a distribuição mais urbana da doença.
	Proporção de faixa etária entre 0 e 9 anos	- Coeficiente de regressão global negativo pode ser reflexo do fato de que municípios pequenos ainda apresentam percentuais nas faixas etárias mais jovens bem superiores as demais regiões do Estado (MINAS GERAIS, 2003). Associação negativa apresentada pelas proporções de faixa etária podem ser reflexo da distribuição etária desses municípios.
	Proporção de faixa etária entre 10 e 59 anos *	- Coeficiente de regressão global negativo pode ser reflexo apenas da estrutura da distribuição etária desses municípios.
.....	Cobertura do Programa Bolsa Família *	- Coeficiente de regressão global negativo com pequena tendência de aumento da associação negativa que pode ser reflexo da ampliação do programa e de sua efetividade.

Nota:

* Variáveis com estrutura espacial verificado pelo modelo espaço-temporal.

Ressalta-se, dessa forma, a relevância da pesquisa e de outros estudos sob este enfoque, uma vez que podem servir de base para melhor alocação de recursos e direcionamento de políticas públicas e de descentralização da assistência direcionada à população com aids e grupos vulneráveis, por meio de ações intersetoriais e de uma articulação mais consistente entre as três esferas de governo. Profissionais de saúde, tanto da atenção primária quanto da especializada, podem

empregar os achados para ajudar na compreensão da dinâmica da epidemia dos municípios e focar a assistência no nível local.

Por fim, sugere-se desenvolver estudos comparativos em âmbito nacional, onde se verificam contextos divergentes, tanto na dinâmica da aids quanto na caracterização socioeconômica existente no país. É importante ressaltar que a partir de 2014 passou a ser obrigatório notificar os casos de infecção por HIV, antecipando o momento em que essas pessoas entram no sistema de informações nacional. A determinação está na Portaria nº 1.271, do dia seis de junho de 2014, do Ministério da Saúde, que amplia a Lista Nacional de Notificação Compulsória de Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública, incluindo a infecção pelo HIV. Uma nova análise, levando em consideração os indivíduos assintomáticos, poderia ampliar a magnitude da aplicação do modelo desenvolvido nesse trabalho, além de permitir comparação entre as análises obtidas, ajudando a verificar a aplicabilidade do modelo.

8 REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, V. S.; et al. Mulheres negras e HIV: determinantes de vulnerabilidade na região serrana do estado do Rio de Janeiro. *Saúde soc.*, v. 19, supl. 2, p. 63-74, 2012.
- ALVES-SOUTO, B. G. HIV/Aids in the small cities: a Brazilian epidemiology study. *Rev Cubana Med Trop* 2004;56(2):91-93.
- ASSUNÇÃO RM, et al. Mapas de taxas epidemiológicas: uma abordagem Bayesiana. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro 14:713-723, 1998.
- ASSUNÇÃO, R.M. Estatística Espacial com Aplicações em Epidemiologia, Economia e Sociologia. Departamento de Estatística, Universidade Federal de Minas Gerais . 2001. ABE. 10-4-2005.
- BAENINGER, R. Interiorização da migração em São Paulo: novas territorialidades e novos. Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Caxambu: ABEP, 2004. p.1.
- BEAGLEHOLE, R & BONITA, R. Public Health at the Crossroads – Achievements and Prospects, Second Edition, Cambridge University Press, 2004.
- BASTOS, F. I., BARCELLOS, C. Geografia social da Aids no Brasil. *Rev Saúde Publica*. 1995; 29: 52-62, 1995.
- BARBOSA, L.M. e SAWYER, D.O. AIDS: a vulnerabilidade social e a evolução da epidemia nos municípios das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. *R. bras. Est. Pop.*, Campinas, v. 20, n. 2, p. 241-257, jul./dez. 2003.
- BARBOSA MT, STRUCHINER CJ. Estimativas do número de casos de aids no Brasil, corrigidas pelo atraso de notificação. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 1:234-44, 1998.
- BARCELLOS C, BASTOS FI. Redes sociais e difusão da AIDS no Brasil. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 121:11-24, 1996.
- BARCELLOS, C. et al. A geografia da aids nas fronteiras do Brasil. Campinas: Ministério da Saúde/CN-DST/AIDS, 2004.
- BARRETO, D. B. M.; ECCO, S. Perfil sociodemográfico de pessoas com HIV – aids. *Unoesc& Ciência – ACBS*, v. 1, n. 2, p.141-150, 2010.
- BELTRAN, V.M. et al. Collection of Social Determinant of Health Measures in U.S. National Surveillance Systems for HIV, Viral Hepatitis, STDs, and TB. *Public health rep.* v. 126, suppl. 3, p. 41-52, 2011.
- BERRY, D. E. The emerging epidemiology of rural Aids. *J Rural Health* 1993;9(4):293-304.

BESAG J, YORK J, MOLLI A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Ann Inst Statist Math*. Springer Netherlands; 1991;43(1):1–20.

BINGENHEIMER, J. B. Men's multiple sexual partnerships in 15 Sub-Saharan African countries: sociodemographic patterns and implications. *Stud. fam. plann.* v. 41, n. 1, p. 1-17, 2010.

BRASIL, 2002. Ministério da Saúde – Rede Interagencial de Informações para a Saúde. Indicadores Básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. p. 68.

BRASIL, 2004. Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST e Aids: Critérios de definição de casos de aids em adultos e crianças. Série manuais nº60. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.aids.gov.br/sites/default/files/criterios_aids_2004.pdf

BRASIL, 2009. Ministério da Saúde – Secretaria de Atenção à Saúde. Política nacional de Humanização da atenção e Gestão do SUS. Redes de Produção de Saúde. Ministério da Saúde, Brasília, 2009 Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/redes_producao_saude.pdf

BRASIL, 2010. Ministério da Saúde- Departamento de DST, Aids e Hepatites virais. Metas e Compromissos assumidos pelos Estados- Membros na Sessão Especial da Assembleia Geral das Nações Unidas sobre HIV/Aids UNGASS – HIV/Aids: Resposta Brasileira 2008-2009 - Relatório de Progresso do País. Disponível em: <http://www.unaids.org.br/biblioteca/Resposta%20Brasileira%202008-2009%20UNGASS.pdf>

BRASIL, 2006. Ministério da Saúde. Abordagens espaciais na saúde pública. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL, 2011. Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde. Relatório de situação: Minas Gerais. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sistema_nacional_vigilancia_saude_mg_5ed.pdf. 2011.

BRASIL, 2012. Ministério da Saúde- Boletim epidemiológico:Aids e DST. Versão Preliminar. Ano IX - no 01 -01a a 26a semanas epidemiológicas - junho de 2012. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL, 2014. Ministério da Saúde- Departamento de DST, Aids e Hepatites virais. Boletim Epidemiológico: HIV-AIDS até 52ª semana epidemiológica - Ano III- nº01. Dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/publicacao/2014/boletim-epidemiologico-2014>

BRITO, A. M; et al. AIDS e infecção pelo HIV no Brasil: uma epidemia multifacetada. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Rio de Janeiro, 34(2): 207-217, mar/abr, 2000.

BRUNELLO, M. E. F. et al. Áreas de vulnerabilidade para co-infecção HIV-aids/TB em Ribeirão Preto, SP. *Rev. saúde pública*, v. 45, n. 3, p. 556-563, 2011.

CABRAL, R. C. S. et al. Epidemiological profile of patients attending an outpatient HIV/AIDS. *Journal of Nursing UFPE (online)*, v. 5, n. 7, p. 1744-1752, 2011. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/articloe/view Article/1858>>.

CÂMARA, G; et al. Análise espacial e geoprocessamento. In: Druck, S; Carvalho, MS; Câmara, G; Monteiro, AMV (eds). *Análise espacial de dados geográficos*. Planaltina-DF: Embrapa, 2004a.

CAMPOS, T. S., RIBEIRO, L. C. C. Perfil epidemiológico dos pacientes com HIV/aids no Alto Vale do Jequitinhonha, 1995-2008. *Rev Méd Minas Gerais*, v. 21, n. 1, p. 14-18, 2011.

CARVALHO, MS; et al. Conceitos Básicos em Análise de Dados Espaciais em Saúde. In: Santos, SM; Souza, WV (orgs). *Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde; 3)*. Brasília : Ministério da Saúde, 2007.

CASTILHO EA, SZWALCWALD CL. Situação da AIDS no Brasil. *Diagnóstico & Tratamento* 2:17-20, 1997

CASTRO, M.S.M, et al. Padrões espaço-temporais da mortalidade por câncer de pulmão no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 7:131- 143, 2004.

CEARÁ, 2010. Secretaria do Estado de Planejamento e Gestão. Instituto de pesquisa e estratégia econômica do Ceará – IPECE. Entendendo o Índice de Gini. Disponível em: http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/Entendendo_Indice_GINI.pdf

CHOYNOWSKI, M. Maps based on probabilities. *Journal of the American Statistical Association*, 54:385-388, 1959.

CLIFF AD, ORD JK. *Spatial Autocorrelation*. London: Pion, 1973.

CLIFF AD, ORD JK. *Spatial Processes. Models & Applications*. London: Pion, 1981.

CONASS, 2011. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. *Caderno de Informações para a gestão estadual do SUS – Minas Gerais (2011)*. Disponível em: bvssp.icict.fiocruz.br/lildbi/docsonline/get.php?id=3013.

COOKE, G. S. et al. Population uptake of antiretroviral treatment through primary care in rural South Africa. *BMC publichealth (Online)*, v. 29, n. 10, 2010.

DIAS, P. R. T. P., e NOBRE, F. F. Avaliando os padrões de difusão espacial dos casos de aids no Estado de São Paulo. *Memórias do II Congresso Latino Americano de Engenharia Biomédica*, Havana, 2001.

DIAS, R. S. B. & PASSOS, I. C. F. A implementação do Programa Bolsa Família no nível local: a experiência do município de Divinópolis – MG. *Pesquisas e Práticas Psicossociais – PPP* – v.9, n.2, p. 2014

EDMUNDO, K. et al. Vulnerabilidade ao HIV em favela do Rio de Janeiro: impacto de uma intervenção territorial. *Rev. saúde pública*, v. 41, supl. 2, p. 127-134, 2007.

FEDE, A. L. et al. Spatial visualization of multivariate datasets: an analysis of STD and HIV/aids diagnosis rates and socioeconomic context using ring maps. *Public Health Reports*, v. 126, suppl. 3, p. 115-126, 2011.

FERNANDES, B. M. Movimentos socioterritoriais e movimentos socioespaciais: contribuição teórica para uma leitura geográfica dos movimentos sociais. *Revista Nera*, v. 8, n 6, p. 24-34, 156-172, 2005.

FONSECA M. G. P., et al. Análise sociodemográfica da epidemia de Aids no Brasil, 1989-1997. *Rev Saúde Pública*. 2002; 36(6):678-85. 2002

FRY PH, et al. AIDS tem cor ou raça? Interpretação de dados e formulação de políticas de saúde no Brasil. *Debate. Cadernos de Saúde Pública* 23:497-52, 2007.

GALLO, R. C. & MONTAGNIER, L. The discovery of HIV as the cause of the AIDS. *N Engl J Med*, v.349, n.24, p.2283-2285, 2003.

GARCIA, R, A.; MIRANDA-RIBEIRO, A. Movimentos migratórios em Minas Gerais: efeitos diretos e indiretos da migração de retorno – 1970-1980, 1981-1991 e 1990-2000. São Paulo: R. Bras. Est. Pop., v.22, n.1, p.159-175, 2005.

GARCIA, S.; SOUZA, F. M. Vulnerabilidades ao HIV/aids no Contexto Brasileiro: iniquidades de gênero, raça e geração. *Saúde Soc.*, v. 19, supl. 2, p. 9-20, 201

GELMAN, A., CARLIN, J. B., STERN, H. S., RUBIN, D. B. *Bayesian Data Analysis, Second Edition (Texts in Statistical Science)*. 2nd ed. Book. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC Press; 2003. p. 668.

GIRONDI, J. B. R., et al . Perfil epidemiológico de idosos brasileiros que morreram por síndrome da imunodeficiência adquirida entre 1996 e 2007. *Acta paul. enferm.*, São Paulo , v. 25, n. 2, p. 302-307, 2012.

GODOY, M.R.; SOUSA, T.R.V.; SILVA, E.N. O impacto do status socioeconômico na incidência de casos de AIDS nos municípios brasileiros: um estudos por dados em painel. *Economia & Região*, v.1, n.1, p.4-25, 2013.

GOLUB A, GORR WL, GOULD PR. Spatial diffusion of the HIV/AIDS epidemic: modeling implications and case study of AIDS incidence in Ohio. *Geographical Analysis* 25:85-100, 1993.

GHOSH, M.; NATARAJAN, K. T.; STROUD, W. F.; CARLIN, B. P. Generalized linear models for small-area estimation. *Journal of the American Statistical Association*, v. 93, p. 273–282, 1998.

GRANGEIRO A. O perfil sócio-econômico da AIDS no Brasil. IN: Parker R, Bastos C, Galvão J, Pedrosa JS. (eds.). A AIDS no Brasil. Rio de Janeiro: ABIA/UERJ & Relume-Dumará, 1994.

GRANGEIRO, A., et al. Magnitude e tendência da epidemia de Aids em municípios brasileiros de 2002-2006. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 430-441, June 2010.

GUIMARÃES, P. N., et al. AIDS em área rural de Minas Gerais: abordagem cultural. Rev Saúde Pública v. 41, n. 3, p. 412-418, 2007.

HAGGET P. Hybridizing Alternative Models of the Epidemic Diffusion Process, Economic Geography 52:136-146, 1976.

HELENA, E. T. S., MAFRA, M. L., SIMES, M. Fatores associados à sobrevivência de pessoas vivendo com aids no município de Blumenau, Estado de Santa Catarina, Brasil, 1997-2004. Epidemiol Serv Saúde. 2009; 18(1):45-53.

HOLMQVIST, G. HIV and income inequality: if there is a link, what does it tell us? International Policy Centre for Inclusive Growth (IPC - IG). Poverty Practice, Bureau for Development Policy, UNDP Working paper, n.54, 2004. Disponível em: <http://www.ipc-undp.org/pub/IPCWorkingPaper54.pdf>

HIXSON, B. A. et al. Spatial clustering of HIV prevalence in Atlanta, Georgia and population characteristics associated with case concentrations. J. urban health., v.88, n. 1, p.129-141, 2011.

IBGE, 2011. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Base de Informações do Censo Demográfico 2010: resultados do universo por setor censitário. Rio de Janeiro: Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011.

IBGE, 2015. Portal @Estados. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dados referentes Estado de Minas Gerais (<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>)

IGTEC- Instituto de Geoinformação e Tecnologia – Governo do Estado de Minas Gerais: Geoplataformas. (<http://www.igtec.mg.gov.br/>)

KUTNER, M. H., NACHSTSHEIM, C. J., NETER, J., LI, W. Applied linear statistical models. 5 ed. McGraw-Hill / Irwin, 2005 p.409

LAM N S-N, FAN M E LIU K-B. Spatial-Temporal Spread of the AIDS Epidemic, 1982-1990: A Correlogram Analysis of Four Region of the United States, Geographical Analysis 28:93-107, 1996.

LEITE, L. H. M.; WAISSMANN, W. Enteroparasitoses em pacientes ambulatoriais portadores de HIV/aids e abastecimento domiciliar de água. Rev. ciênc. méd. v. 13, n. 4, p. 363-369, 2004.

MASON, T.J., et al. Atlas of Cancer Mortality for U.S. Counties 1950-1969. Washington: Department of Health, Education, and Welfare Publication 75-780, U.S. Government Printing Office, 1975.

MEDRONHO, R. A., et al. Análise espacial em saúde. In: Heller, L; Moraes, LRS; Salles, MJ; Almeida, LM; Cândia, J. Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento. Rio de Janeiro: CC&P Editores, 1997.

MEDRONHO, R. A. et al. Epidemiologia. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

MINAS GERAIS, 2003 - Fundação João Pinheiro: Centro de Estatística e Informações Migrações internas em Minas Gerais na década de 1980 e 1990. Belo Horizonte, 2003.

MINAS GERAIS, 2007. Secretaria de Estado da Saúde em Minas Gerais – Superintendência de Atenção à Saúde. 1º Boletim Epidemiológico DST/aids. Novembro de 2007. Disponível em: <http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/Boletim.pdf>.

MINAS GERAIS, 2012(a). Secretaria do Estado de Planejamento e Gestão – Caderno de Indicadores, 2012. Tabela 5.1, p.113. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/governomg/portal/c/governomg/conheca-minas/minas-em-numeros/12435-saude/517077-resultados-do-governo-de-minas-na-gestao-antonio-anastasia-saude/5146/5044>.

MINAS GERAIS, 2012(b). Secretaria do Estado de Planejamento e Gestão – Perfil de Minas Gerais, 2012: a guide to the economy of Minas Gerais. Centro de Estatística e Informações – Fundação João Pinheiro (2012)

MINAS GERAIS, 2013. Fundação João Pinheiro: Centro de Estatística e Informações – Boletim: Produto Interno Bruto (PIB) de Minas Gerais- Série Histórica 1995-2008. Nova metodologia das contas regionais do Brasil. Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/pib/pib-serie-historica/167-produto-interno-bruto-de-minas-gerais-serie-historica-1995-2008/file>

MINAS GERAIS, 2014. Fundação João Pinheiro: Centro de Pesquisas Aplicadas. (CPA). Núcleo de Indicadores: Índice Mineiro de Responsabilidade Social. (IMRS). Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos1/2741-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs-2>

MORGENSTERN, H. Ecologic studies in epidemiology concepts, principles and methods. Annu. Rev. Public Health, Palo Alto, v. 16, p. 61-81, May, 1995.

NARCISO, A. M. S., MEDINA, M. L. M., PEREIRA, M. T. M. A. Atuação do serviço social junto às pessoas vivendo com hiv/aids no HURNP. Serviço Social em Revista – Universidade Estadual de Londrina (UEL). v.1, n.1, 1998. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/ssrevista/c_v1n1_atuacao.htm

PAIVA, S. S. Distribuição Espacial e Determinantes sociais de saúde na população com AIDS do Ceará. 2013. 147 f. Tese (Doutorado em Enfermagem). Departamento de Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

PRADO, R. R., CASTILHO, E. A. A epidemia de aids no Estado de São Paulo: uma aplicação do modelo espaço-temporal Bayesiano completo. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 42, n. 5, p. 537-542, 2009.

PARKER R, CAMARGO JR, K. R . Pobreza e HIV/AIDS: aspectos antropológicos e sociológicos. *Cadernos de Saúde Pública* 16, 2000.

PEREIRA, J. A. et al. Infecção pelo HIV e aids em município do norte de Minas Gerais. *Revista de APS*, v. 14, n. 1, 2011.

PINHEIRO, P.N.C. et al. Relação entre infidelidade e infecção ao HIV/aids na visão de homens heterossexuais. *Ciencia y Enfermeria*, v. 18, n. 3, p. 39-48, 2012.

R CORE TEAM (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <http://www.R-project.org/>.

REIS, C. T. et al. A interiorização da epidemia de HIV/AIDS e o fluxo intermunicipal de internação hospitalar na Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil: uma análise especial. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24(6):1219-1228, 2008.

RODRIGUES, N., et al. Perfil de adultos infectados pelo vírus da imunodeficiência Humana (HIV) em ambulatório de referência em doenças sexualmente transmissíveis no norte de Minas Gerais. *Rev Med Minas Gerais*. v. 20. n.1, 2010.

RODRIGUES-JUNIOR, A. L.; CASTILHO, E. A. A epidemia de Aids no Brasil, 1991 – 2000: descrição espaço-temporal. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 37, p. 312-317, 2004.

RODRIGUES-JUNIOR, A. L.; CASTILHO, E. A. A AIDS nas regiões de fronteira no Brasil de 1990 a 2003. *Rev Panam Salud Publica*, Washington , v. 25, n. 1, p. 31-38, Jan. 2009.

RUE, H. et al. Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models by using integrated nested Laplace approximations. *J R Stat Soc Series B Stat Methodol*. Wiley Online Library; 2009;71(2):319–92.

SAMPAIO, J. et al. Ele não quer com camisinha e eu quero me prevenir: exposição de adolescentes do sexo feminino às DST/aids no semi-árido nordestino. *Saúde Soc.*, v. 20, n. 1, 171-81, 2011.

SANTOS N. J. S., et al. A aids no Estado de São Paulo. As mudanças no perfil da epidemia e perspectivas da vigilância epidemiológica. *Rev Bras Epidemiol.*; 5(2):286-310, 2002.

SANTOS, W. S., et al. A gravidez e a maternidade na vida de mulheres após o diagnóstico do HIV/AIDS. *Cienc. Cuid. Saude* v.11, n.2, p.250-258, 2012.

SANTOS, S. F. F.; JÚNIOR, J. P. B. Desejo de maternidade entre mulheres com HIV/AIDS. *Revista Baiana de Saúde Pública*, v.34, n.2, p.299-310, 2010.

SCHILKOWSKY, L. B.; PORTELA, M. C., SA, M. C. Fatores associados ao abandono de acompanhamento ambulatorial em um serviço de assistência especializada em HIV/aids na cidade do Rio de Janeiro, RJ. *Rev. bras. epidemiol.*, v. 14, n. 2, p.187-197, 2011.

SHEPARD, C. W., et al. Using GIS- based density maps of HIV surveillance data to identify previously unrecognized geographic foci of hiv burden in an urban epidemic. *Public Health rep.*, v. 123, n. 5, p. 741-749, 2011.

SILVA, J. A. S.; VAL, L. F.; NICHATA, L. Y. I. A estratégia saúde da família e a vulnerabilidade programática na atenção ao HIV/AIDS: uma revisão da literatura. *Mundo saúde*, v. 34, n. 1, p. 103-1

SIMÃO, R. C. S. Distribuição de renda e pobreza no Estado de Minas Gerais. 2004. 129 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, 2004.

SMALLMAN-RAYNOR MR, CLIFF AD. Civil war and the spread of AIDS in Central Africa. *Epidemiology and Infection* 107:69-80, 1991.

SMALLMAN-RAYNOR MR, CLIFF AD. Seasonality in tropical AIDS: a geographical analysis. *International Journal of Epidemiology* 21:547-556, 1993.

SOBRAL, A.; FREITAS, C. M. Modelo de organização de indicadores para operacionalização dos determinantes socioambientais da saúde. *Saúde soc.*, v. 19, n. 1, p. 35-47, 2010.

SONG, R. et al. Identifying the impact of social determinants of health on disease rates using correlation analysis of area-based summary information. *Public health rep.*, v. 126, suppl. 3, p. 70-80, 2011.

SOUSA, A. C. A.; et al. Análise epidemiológica dos pacientes HIV-positivo atendidos em hospital de referência da rede pública de João Pessoa – PB. *DST – J. bras. doenças sex. transm.*, v. 20, n. 3-4, p. 167-172, 2008.

STEPHAN, C.; HENN, C. A.; DONALISIO, M. R. Expressão geográfica da epidemia de Aids em Campinas, São Paulo, de 1980 a 2005. *Rev. saúde pública*, v. 44, n. 5, p. 812-819, 2010.

SZWARCWALD CL, et al. AIDS: O mapa ecológico do Brasil, 1982-1994. In: Coordenação de DST e AIDS. *A Epidemia de AIDS no Brasil: Situação e Tendências*. Brasília, Ministério da Saúde 27-44, 1997.

SZWARCWALD CL, BASTOS FI, CASTILHO EA. The Dynamics of the AIDS Epidemic in Brazil: a space-time analysis in the period 1987-1995. *The Brazilian Journal of Infection Disease* 2:175-186, 1998.

SZWARCWALD, C.L., et al. Dinâmica da epidemia de AIDS no Município do Rio de Janeiro, no período de 1988-1996: uma aplicação de análise estatística espaço-temporal. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 17(5):1123-1140, set/out 2001.

TEIXEIRA, T. R. A., et al . Social geography of AIDS in Brazil: identifying patterns of regional inequalities. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro , v. 30, n. 2, p. 259-271, Feb, 2014 .

TOMAZELLI, J.; CZERESNIA, D.; BARCELLOS, C. Distribuição dos casos de AIDS em mulheres no Rio de Janeiro, de 1982 a 1997: uma análise espacial. *Cad. saúde pública*, v. 19, n. 4, p. 1049-1061, 2003.

TURCI, S. R. B.; GUILAM, M. C. R.; CAMARA, M. C. C. Epidemiologia e Saúde Coletiva: tendências da produção epidemiológica brasileira quanto ao volume, indexação e áreas de investigação - 2001 a 2006. *Ciênc. saúde coletiva*, v. 15, n. 4, p. 1967-1976, 2010.

UNITED NATIONS PROGRAMME ON HIV/AIDS-UNAIDS. How AIDS changed everything – MDG 6: 15 years, 15 lessons of hope to AIDS response. UNAIDS, 2015. Disponível em: http://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/MDG6Report_en.pdf

VENTURA, A. A. C. M., et al. Características dos pacientes HIV positivos do estado de Pernambuco nos últimos 20 anos. *An. Fac. Med. Univ. Fed. Pernamb.* 52(2): 122-126, 2007.

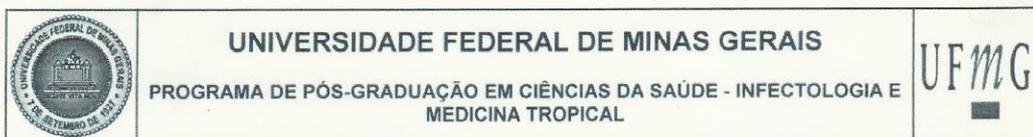
WALLACE R. Social disintegration and the spread of AIDS. *Social Science and Medicine* 33:1155-1162, 1991.

WALLACE R. Urban desertification, public health and public order: 'planned shrinkage', violent death, substance abuse and AIDS in the Bronx. *Social Science and Medicine* 31:801-813, 1993.

WHITEHEAD, M. The concepts and principles of equity and health. Copenhagen: WHO, 2000.

9 ANEXO

9.1 Ata da defesa



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA DANIELA LIMA MAGALHÃES

Realizou-se, no dia 10 de dezembro de 2015, às 14:00 horas, Sala 018 - andar térreo da Faculdade de Medicina, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 290ª defesa de dissertação, intitulada *Estudo da relação entre as variáveis sócio-econômicas e demográficas com o padrão da distribuição espaço-temporal dos casos de AIDS por município de Minas Gerais - período entre 2000 e 2010.*, apresentada por DANIELA LIMA MAGALHÃES, número de registro 2013708178, graduada no curso de CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA SAÚDE - INFECTOLOGIA E MEDICINA TROPICAL, à seguinte Comissão Examinadora: Prof. Unai Tupinambás - Orientador (UFMG), Prof. Marcos Oliveira Prates (UFMG), Prof. Fernando Martin Biscione (UNIMED), Prof. Dirceu Bartolomeu Greco (UFMG), Prof. Andre Junqueira Caetano (PUCMG).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, foi lavrada a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada pelos membros da Comissão.

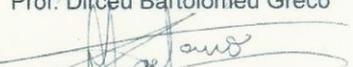
Belo Horizonte, 10 de dezembro de 2015.


Prof. Unai Tupinambás


Prof. Marcos Oliveira Prates


Prof. Fernando Martin Biscione


Prof. Dirceu Bartolomeu Greco


Prof. Andre Junqueira Caetano


 CONFERE COM ORIGINAL
 Centro de Pós-Graduação
 Faculdade de Medicina - UFMG

9.2 Folha de aprovação

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE - INFECTOLOGIA E MEDICINA TROPICAL	
---	---	---

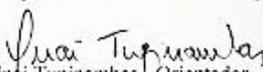
FOLHA DE APROVAÇÃO

Estudo da relação entre as variáveis sócio-econômicas e demográficas com o padrão da distribuição espaço-temporal dos casos de AIDS por município de Minas Gerais - período entre 2000 e 2010.

DANIELA LIMA MAGALHÃES

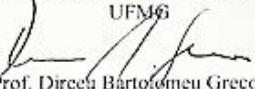
Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA SAÚDE - INFECTOLOGIA E MEDICINA TROPICAL.

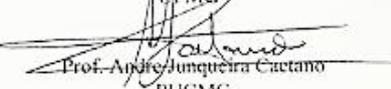
Aprovada em 10 de dezembro de 2015, pela banca constituída pelos membros:


 Prof. Unai Tupinambás Orientador
 UFMG


 Prof. Marcos Oliveira Prates
 UFMG


 Prof. Fernando Martin Biscione
 UFMG


 Prof. Dirceu Bartolomeu Greco
 UFMG


 Prof. André Junqueira Caxetano
 PUCMG

Belo Horizonte, 10 de dezembro de 2015.

APÊNDICE 1

Dicionário de dados

Nome	Anos Disponíveis	Sigla	Observações/Notas técnicas	Fonte
Município	2000 a 2012	N_MUN	Nome dos municípios existentes em Minas Gerais no ano de 2012, totalizando 853 municípios.	Portal IBGE: @cidades http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=31&search=minas-gerais
Código do Município	2000 a 2012	C_MUN6 C_MUN7	Código de identificação dos municípios com e sem dígito de verificação .Código cartográfico de identificação dos municípios de Minas Gerais- IBGE, Totalizando 853 municípios.	Portal IBGE: @cidades http://cidades.ibge.gov.br/download/mapa_e_municipios.php?lang=&uf=mg
Casos notificados município residência	2000 a 2012	C_NOT	Casos de Aids notificados por município de residência file://psf/Home/Desktop/Dados brutos/Notas Técnicas/Atenção Básica - Notas Técnicas.htm	DATASUS http://www2.aids.gov.br/cgi/deftohtm.exe?tabnet/mg.def
Valor esperado de Incidência	2000 a 2010	V_ESP_INC	Esta variável é calculada multiplicando-se a taxa de incidência global (dado pelos número de casos notificados sobre a população total) multiplicado pela população residente estimada para cada município.	Obtida por cálculos utilizando variáveis já disponibilizadas no banco.
Risco Relativo	2000 a 2010	RR_INC	Variável obtida pelo número de casos notificados sobre o valor esperado de incidência	Obtida por cálculos utilizando variáveis já disponibilizadas no banco.
DIMENSÃO SAÚDE				
Nome	Anos Disponíveis	Sigla	Observações/Notas técnicas	Fonte
IMRS Saúde	2000 a 2010	IMRS_SAU	Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 15%. É uma média aritmética dos índices referentes aos indicadores: Taxa de mortalidade por doenças cérebro-vasculares da população de 45 a 59 anos; Taxa de mortalidade por câncer de colo de útero na população feminina; Proporção de internações por condições sensíveis à atenção primária; Proporção da população atendida pelo Programa de Saúde da Família (PSF); Proporção de nascidos vivos cujas mães realizaram 7 ou mais consultas de pré-natal; Cobertura vacinal de tetravalente em menores de 1 ano, Proporção de óbitos por causas mal definidas e Taxa de mortalidade perinatal. O índice pode variar de 0 a 1, valores que representam, respectivamente, a pior e a melhor situação.	FONTE: Fundação João Pinheiro/Centro de Pesquisas Aplicadas Maria Aparecida Arruda (CPA).
Taxa de mortalidade padronizada	2000 a 2012	TX_MORT	Razão entre o somatório dos óbitos esperados por faixa etária e a população total do município, multiplicada por 1000. Para cada faixa etária, os óbitos esperados são obtidos através da multiplicação da taxa específica de mortalidade (número de óbitos ocorridos nessa faixa etária dividido pela população do município nessa faixa etária) pela população padronizada do município nessa faixa etária (que, por sua vez, é obtida da multiplicação	A) Óbitos: Superintendência de Epidemiologia (SE)/Secretaria de Estado de Saúde

			da população total do município pela participação dessa faixa etária na população tomada como padrão), tendo-se adotado como padrão a população do estado de Minas Gerais de 2000. Dado que a taxa de mortalidade é fortemente influenciada pela estrutura etária da população, para a análise comparada entre populações de composição distinta, como é o caso dos municípios de Minas Gerais, exige-se a padronização das estruturas etárias. Dados de 2011 são parciais.	de Minas Gerais (SES-MG); B) População total: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010 (a população nos anos intercensitários foi estimada por interpolação). http://www.mg.gov.br/governomg/porta/v/governomg/cidadao/publicacoes/5396-cultura/43692-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs/0/5140
Mortalidade infantil	Censo -2000 -2010	MORT_INF	Número de crianças que não deverão sobreviver ao primeiro ano de vida em cada 1000 crianças nascidas vivas.	AtlasPNUD http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta
Esperança de vida ao nascer	Censo -2000 -2010	ESP_VIDA	Número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalentes no ano do Censo.	AtlasPNUD http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta
Atendimento DST/AIDS	SIAB 2000 a 2012	AT_SIAB	Número de atendimentos de DST/AIDS realizados pelas equipes de saúde da família (ESF) e agentes comunitários da saúde (ACS) referente. Os dados disponíveis são oriundos do Sistema de Informação da Atenção Básica - SIAB e gerados a partir do trabalho das equipes de Saúde da Família (ESF) e Agentes Comunitários de Saúde (ACS). Os Agentes Comunitários de Saúde, através das visitas domiciliares, fazem o cadastramento das famílias, identificam a situação de saneamento e moradia e fazem o acompanhamento mensal da situação de saúde das famílias. Com base nessas informações e mais os procedimentos realizados pelas Equipes de Saúde da Família na Unidade Básica de Saúde ou no domicílio, as Coordenações Municipais de Atenção Básica fazem mensalmente a consolidação de seus dados e os enviam para as Regionais de Saúde. Daí seguem para as Secretarias Estaduais, sempre fazendo as respectivas consolidações. As bases estaduais são enviadas mensalmente para o Datasus, quando então é consolidada a base nacional. É importante esclarecer que os relatórios emitidos pelo SIAB, quando solicitados por Regional, Estado ou Nacional, excluem municípios que não informaram todos os meses do período selecionado, razão pela qual se poderá ter indicadores diferentes no cruzamento das variáveis aqui disponibilizadas, a não ser que se utilize os mesmos critérios. O atendimento por DST/AIDS refere-se a atendimentos médicos e de enfermagem em residentes no município nas doenças e condições cujo acompanhamento deve se dar de forma sistemática. Nota técnica: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/siab/SIABPdescr.htm	DATASUS http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?siab/cnv/SIABPmg.def

Proporção da população atendida pelo PSF	-2000 a 2011	P_POP_PSF	Medida de cobertura populacional do Programa de Saúde da Família. A cobertura populacional em cada ano resulta do somatório da cobertura mensal dividido por 12. Em cada mês, a cobertura foi calculada multiplicando-se o número de equipes de saúde da família informado por uma estimativa de atendimento médio por equipe (3450 pessoas), sendo o produto dividido pela população total do município.	FONTES: A) Equipes do PSF: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES-MG); B) População: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010 (a população nos anos intercensitários foi estimada por interpolação).
Meses de cobertura do PSF	2000 a 2011	MES_COB_PSF	Número de meses no ano com cobertura do Programa de Saúde da Família (PSF), ou seja, com a presença de equipes de PSF.	FONTE: Coordenação do PSF/Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais- (SES-MG).
Proporção de internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial	2000 a 2011	P_INT_AMB	Razão entre o número de internações hospitalares por condições sensíveis à atenção ambulatorial e o número total de internações hospitalares, excluídas as internações para partos. Adotou-se a classificação de condições sensíveis à atenção ambulatorial da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais.	FONTE: Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) - Datasus.
Proporção da população coberta por planos privados de saúde	2000 a 2011	P_POP_PSA	Razão entre a população beneficiária de planos privados de saúde e a população total do município, em percentual. Dados de 2000 a 2007 foram atualizados pela ANS.	FONTES: A) Número de beneficiários de planos de saúde: Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). Sítio: www.ans.gov.br . Acesso em 01/07/2011; B) População: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010 (a população nos anos intercensitários foi estimada por interpolação).
Distância média percorrida por pacientes do SUS para internação hospitalar de média complexidade	2000 a 2011	DIS_PERC_INTER	Distância média, em quilômetros, percorrida por pacientes do SUS para a internação hospitalar de média complexidade. Corresponde ao somatório das distâncias rodoviárias (em km) entre o município de residência do paciente e o município onde ocorreu o atendimento hospitalar de média complexidade indivíduo pelo número total de pacientes internados, incluindo-se os que foram atendidos no próprio local de residência (nesse caso, a distância é zero). A definição de internação por procedimentos de média complexidade é proveniente do Ministério da Saúde e exclui do total de internações aquelas referentes a procedimentos de alta complexidade e as vinculadas às ações estratégicas.	A) Informações sobre internações hospitalares: Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) - Datasus; B) Informações sobre distância entre municípios: Malhas municipal e rodoviária do estado de Minas Gerais – Banco de Dados INGeo/Ministério do

				Planejamento, 2002 e Mapa Quatro Rodas, 2003. http://www.mg.gov.br/governomg/porta/v/governomg/cidadao/publicacoes/5396-cultura/43692-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs/0/5140
Esforço orçamentário em atividades de saúde	2000 a 2011	ESF_SAUDE	Participação dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA) realizados nas subfunções Atenção Básica, Assistência Hospitalar e Ambulatorial, Suporte Profilático e Terapêutico, Vigilância Sanitária, Vigilância Epidemiológica e Alimentação e Nutrição no total dos gastos. Para uma comparação dos gastos com saúde per capita entre municípios é preciso considerar que, enquanto os municípios habilitados em gestão plena do sistema recebem a totalidade dos recursos federais para a assistência à saúde, o mesmo não acontece com aqueles em gestão plena da atenção básica.	FONTE: PCA. Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG).
Gasto per capita com atividades de saúde	2000 a 2011	GAS_PCAP_SAU	Valor dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA) realizados nas subfunções Atenção Básica, Assistência Hospitalar e Ambulatorial, Suporte Profilático e Terapêutico, Vigilância Sanitária, Vigilância Epidemiológica e Alimentação e Nutrição, dividido pela população total do município. Devido a mudanças no Plano de Contas utilizado a partir de 2002, foram feitas compatibilizações para os anos de 2000 e 2001. Para uma comparação dos gastos com saúde per capita entre municípios é preciso considerar que, enquanto os municípios habilitados em gestão plena do sistema recebem a totalidade dos recursos federais para a assistência à saúde, o mesmo não acontece com aqueles em gestão plena da atenção básica.	FONTE: A) gastos orçamentários: Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG); B) População: Centro de Estatística e Informação/Fundação João Pinheiro (CEI/FJP), com base na metodologia da "Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade, 1980-2050" – revisão 2010 (IBGE); C) índice de preços: FGV
Proporção de semanas silenciosas com relação à notificação compulsória de doenças e agravos	2001 a 2011	P_SN_NOT	Razão entre o número de semanas sem informação de declaração de ocorrência ou não de casos de doenças de notificação compulsória e o número total de semanas no ano (53 semanas). A relação dessas doenças pode ser encontrada na Resolução SES Nº 1481 de 16 de maio de 2008, da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais, entre outras. Dados de 2011 são parciais. Devido a importância dessa variável para o processo de análise, os dados de 2001 foram repetidos para o ano de 2000, possibilitando, assim, a modelagem dela juntamente com as demais variáveis.	FONTE: Superintendência de Epidemiologia (SE)/Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES-MG).
DIMENSÃO EDUCAÇÃO				
Nome	Anos Disponíveis	Sigla	Observações/Notas técnicas	Fonte
IMRS Educação	2000 a 2010	IMRS_EDU	Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 15%. É uma média ponderada dos índices referentes aos indicadores: Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais (peso 15%) Taxa de frequência ao ensino fundamental -7 a 14 anos (peso 15%); Taxa de frequência ao ensino médio -15 a 17 anos (peso 30%); Índice de Qualidade da Educação (peso 30%) e Esforço orçamentário em educação (peso 10%). O índice pode variar de 0 a 1, valores que representam, respectivamente, a pior e a melhor situação.	FONTE: Fundação João Pinheiro/Centro de Pesquisas Aplicadas Maria Aparecida Arruda (CPA).
Taxa de analfabetismo	Censos	TX_ANAL	Taxa de analfabetismo dos municípios de Minas Gerais (censos 1991/2000/2010)	DATASUS

	- 2000 - 2010			http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/def/ohm.exe?ibge/censo/cnv/alfmg.def
Gasto per capita com atividades de educação	-2000 a 2011	GAS_PCAP_EDU	Valor dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA) realizados nas subfunções Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Profissional, Ensino Superior, Ensino Infantil, Educação de Jovens e Adultos e Educação Especial, dividido pela população total do município. Devido a mudanças no Plano de Contas utilizado a partir de 2002, foram feitas compatibilizações para os anos de 2000 e 2001.	FONTE: A) gastos orçamentários: Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG); B) População: Centro de Estatística e Informação/Fundação João Pinheiro (CEI/FJP), com base na metodologia da "Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade, 1980-2050" – revisão 2010 (IBGE); C) índice de preços: FGV, Conjuntura Econômica.
Esforço orçamentário em atividades de educação	-2000 a 2011	ESF_EDU	Participação dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA) realizados nas subfunções Atenção Básica, Assistência Hospitalar e Ambulatorial, Suporte Profilático e Terapêutico, Vigilância Sanitária, Vigilância Epidemiológica e Alimentação e Nutrição no total dos gastos. Para uma comparação dos gastos com saúde per capita entre municípios é preciso considerar que, enquanto os municípios habilitados em gestão plena do sistema recebem a totalidade dos recursos federais para a assistência à saúde, o mesmo não acontece com aqueles em gestão plena da atenção básica.	FONTE: PCA. Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG).
DIMENSÃO RENDA E EMPREGO				
Nome	Anos Disponíveis	Sigla	Observações/Notas técnicas	Fonte
IMRS Renda	2000 a 2010	IMRS_REN	Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 13%. É uma média ponderada dos índices referentes aos indicadores: renda per capita estimada pelo consumo de energia elétrica (peso 30%); rendimento médio do setor formal (peso 15%); taxa de emprego no setor formal (peso 15%); produto interno bruto per capita (peso 30%); gasto per capita total municipal (peso 5%); e esforço de investimento (peso 5%). O índice pode variar de 0 a 1, valores que representam, respectivamente, a pior e a melhor situação.	FONTE: Fundação João Pinheiro/Centro de Pesquisas Aplicadas Maria Aparecida Arruda (CPA).
Índice de Gini	Censo -2000	IND_GINI	Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda domiciliar per capita de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é	AtlasPNUD http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta

	-2010		máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda).O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.	
Renda per capita	-2000 -2010	REN_PCAP	Renda por habitante do município, referente ao mês de julho (mês de referência dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010). Em reais correntes.	FONTES: A) renda per capita de 2000: FJP/IPEA/PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003; B) renda per capita de 2010: IBGE, Resultados preliminares do Censo Demográfico de 2010 (acesso ao site em 12/julho/2011)
Taxa de desemprego	Censos - 2000 - 2010	TX_DESEMP	Percentual da população de 16 anos e mais, economicamente ativa, desocupada.	DATASUS http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?ibge/censo/cnv/desempmg.def
PIB per capita	-2000 a 2010	PIB_PCAP	Corresponde ao valor do Produto Interno Bruto (PIB) total do município no ano, em reais correntes, dividido pela sua população total. Observação: no caso específico deste indicador, a população utilizada é a oficial (estimada pelo IBGE; no cálculo do índice, entretanto, essa população foi substituída pela população estimada, por interpolação, com base nos dados dos censos de 2000 e 2010. Para estabilização da modelagem os valores foram divididos por 1000.	FONTE: A) PIB per capita: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Fundação João Pinheiro (FJP)/ Centro de Estatística e Informações (CEI); B) Índices de Preços: Fundação Getúlio Vargas.
DIMENSÃO ASSISTÊNCIA SOCIAL				
Nome	Anos Disponíveis	Sigla	Observações/Notas técnicas	Fonte
Esforço orçamentário em atividades de assistência social e cidadania	2005 a 2011	ESF_AS_CI	Participação dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA) realizados nas sub funções Assistência ao idoso, Assistência ao Portador de Deficiência, Assistência à Criança e ao Adolescente, Assistência Comunitária, Custódia e Reintegração Social, Direitos Individuais, Coletivos e Difusos e Assistência aos Povos Indígenas. Esta definição se aplica corretamente ao período após 2001, quando ocorreram mudanças nos conceitos da PCA. Para os anos 2000 e 2001 foram feitas as compatibilizações conceituais necessárias.	FONTE: PCA. Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG).
Gastos per capita com atividades de assistência social e cidadania	2000 a 2011	GAS_AS_CI	Valor dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA) realizados nas subfunções Assistência ao idoso, Assistência ao Portador de Deficiência, Assistência à Criança e ao Adolescente, Assistência Comunitária, Custódia e Reintegração Social, Direitos Individuais, Coletivos e Difusos e Assistência aos Povos Indígenas, dividido pela população total do município. Devido a mudanças no Plano de Contas utilizado a partir de 2002, foram feitas compatibilizações para os anos de 2000 e 2001.	FONTE: A) gastos orçamentários: Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG); B) População: Centro de Estatística e Informação/Fundação João Pinheiro (CEI/FJP), com base na

				metodologia da “Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade, 1980-2050” – revisão 2010 (IBGE); C) índice de preços: FGV, Conjuntura Econômica.
Cobertura do programa Bolsa Família	2007 a 2011	COBER_BF	Número de famílias que receberam a transferência de renda do Bolsa Família no mês de outubro dos anos de referência em relação ao total de famílias cadastradas no cadastro único com renda per capita de ½ salário mínimo no mesmo mês, multiplicado por 100.	Dados Básicos: Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome- MDS. Dados registrados na Matriz de Informações Sociais, SAGI/MDS. Elaboração: Fundação João Pinheiro (FJP)/Centro de Pesquisas Aplicadas Maria Aparecida Arruda (CPA). http://www.mg.gov.br/governomg/portal/v/governomg/cidadao/publicacoes/5396-cultura/43692-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs/0/5140
DIMENSÃO FINANÇAS MUNICIPAIS				
Nome	Anos Disponíveis	Sigla	Observações/Notas técnicas	Fonte
IMRS Finanças Municipais	2000 a 2010	IMRS_FI_MU	Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 13%. É uma média ponderada dos índices referentes aos indicadores: Índice de desempenho fiscal-tributário (IDTE) (peso 15%) , Receita líquida per capita (peso 15%); Taxa de endividamento (peso 15%); Percentual de gastos com pessoal (peso 20%); Percentual de gastos com o legislativo (EC nº25/2000) (peso 10%); Custeio da máquina/RCL (15%) e Esforço de Investimento (10%). O índice pode variar de 0 a 1, valores que representam, respectivamente, a pior e a melhor situação.	FONTE: Fundação João Pinheiro/Centro de Pesquisas Aplicadas Maria Aparecida Arruda (CPA).
Esforço de investimento	2000 a 2011	ESF_INVEST	Razão entre as despesas que a administração pública realiza com investimentos e o total de seus gastos multiplicada por 100. O indicador reflete a prioridade e a capacidade da administração na realização de investimentos que contribuem para expandir os equipamentos urbanos e o capital social básico da comunidade, aumentando, conseqüentemente, sua capacidade de oferta de políticas públicas: quanto maior o coeficiente, maior a prioridade atribuída a esses gastos, indicando uma gestão pública mais eficiente; quanto menor o coeficiente, menor essa prioridade, indicando ineficiência na gestão, à medida que as receitas são utilizadas para outra finalidade que não contribui para aumentar essa capacidade de oferta.	Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG). http://www.mg.gov.br/governomg/portal/v/governomg/cidadao/publicacoes/5396-cultura/43692-indice-mineiro-de-responsabilidade-social .

Índice de desenvolvimento tributário e econômico	-2006 a 2011	IND_TRI_ECO	Índice calculado pela fórmula: $[N / (N+D)] \times 100$, onde N = somatório da Receita Própria Municipal (impostos, taxas e contribuições de melhoria) e do valor de ICMS repassado pelos critérios que requerem a proatividade dos municípios (Valor adicionado fiscal, educação, Saúde, Meio ambiente, Patrimônio cultural, Produção de alimentos, Receita Própria e Municípios mineradores); e D = somatório das transferências do Fundo de Participação dos Municípios, do ICMS repassado por critérios reativos (População, População dos 50 municípios mais populosos, Cota mínima e Área geográfica), do Fundeb e do SUS. O indicador revela, com base na composição das principais receitas correntes e impostos da administração, seu grau de desenvolvimento, ao mesmo tempo em que determina sua capacidade de financiar os serviços que oferta e presta à sociedade com receitas que têm, como fato gerador, suas atividades econômicas, mesmo que essas receitas sejam classificadas como transferências no plano de contas do orçamento. Considerando esta premissa, e buscando refinar o cálculo do indicador, foi feita uma distinção entre os critérios de transferências da cota-parte do ICMS utilizados no Estado de Minas Gerais, separando-os em critérios proativos e reativos. Os proativos são aqueles que exigem dos municípios certas ações direcionadas a políticas públicas de educação, saúde, meio ambiente, patrimônio cultural, entre outros, para se habilitarem ao recebimento dos recursos. Já os critérios reativos independem, de forma direta, dessas ações, estando relacionados ao tamanho da população (participação na população total do estado, estar entre os 50 municípios mais populosos do estado) e da área (participação do município na área geográfica do estado) do município, ou, simplesmente, à sua existência (cota mínima, pelo qual os recursos são distribuídos igualmente entre os municípios do estado, independentemente de qualquer ação ou característica). Quanto maior o indicador, maior o grau de desenvolvimento da economia do município e, conseqüentemente, maior a capacidade da administração pública de financiamento de suas atividades com receitas geradas por sua base econômica; quanto menor o indicador, menor o grau de desenvolvimento do município, e maior, portanto, sua dependência de transferências de outros níveis de governo para a cobertura e financiamento de seus gastos.	FONTE: Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG), via Fundação João Pinheiro (CPA).
Receita Líquida per capita	2000 a 2010	REC_PCAP	Valor da receita orçamentária, deduzidas operações de crédito, da administração municipal, dividido pela população total. Indicador que revela a disponibilidade total de receitas com que conta a administração municipal, por habitante, para atender as suas necessidades por bens e serviços: quanto maior o valor per capita, maior a capacidade potencial do município em ofertar bens e serviços por habitantes; quanto menor, menor essa capacidade, desvelando as desigualdades existentes dentro da diversidade do universo dos municípios.	FONTE: A) gastos orçamentários: Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG); B) População: Centro de Estatística e Informação/Fundação João Pinheiro (CEI/FJP), com base na metodologia da "Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade, 1980-2050" – revisão 2008 (IBGE); C) índice de preços: FGV, Conjuntura Econômica.
DIMENSÃO SANEAMENTO E HABITAÇÃO				
Nome	Anos Disponíveis	Sigla	Observações/Notas técnicas	Fonte

IMRS Saneamento, habitação e Meio ambiente	2000 a 2010	IMRS_SAM	Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 10%. É uma média aritmética dos índices referentes aos indicadores: Percentual da população em domicílios com água encanada e banheiro; Percentual da população atendida por sistema de coleta e tratamento de lixo; Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e com coleta de esgoto; Percentual de cobertura vegetal por flora nativa; Percentual de áreas de proteção integral; Percentual de áreas de uso sustentável; Percentual da população afetada por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado; Esforço orçamentário em Meio Ambiente, Saneamento e Habitação. O índice pode variar de 0 a 1, valores que representam, respectivamente, a pior e a melhor situação.	FONTE: Fundação João Pinheiro/Centro de Pesquisas Aplicadas Maria Aparecida Arruda (CPA).
DIMENSÃO SEGURANÇA PÚBLICA				
Nome	Anos Disponíveis	Sigla	Observações/Notas técnicas	Fonte
IMRS Segurança Pública	2000 a 2010	IMRS_SP	Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 12%. É uma média ponderada dos índices referentes aos indicadores: Taxa de homicídios (peso 20%); Taxa de crimes violentos contra o patrimônio (peso 40%); Habitantes por policiais civis e militares (peso 15%); Número de Conselhos Comunitários de Segurança Pública (peso 15%) e Esforço orçamentário em segurança pública (peso 10%). O índice pode variar de 0 a 1, valores que representam, respectivamente, a pior e a melhor situação.	FONTE: Fundação João Pinheiro/Centro de Pesquisas Aplicadas Maria Aparecida Arruda (CPA).
Taxa de crimes violentos	2000 a 2011	TX_CRIME	Razão entre o número de ocorrências registradas de crimes violentos (Homicídio, Homicídio Tentado, Estupro, Roubo e Roubo a Mão Armada - conforme a caracterização determinada pelo Código Penal Brasileiro) e a população do município, multiplicada por 100.000.	A) ocorrências: Armazém de dados de Ocorrências da Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG) e Divisão de Crimes Contra a Vida da Polícia Civil de Minas Gerais (DCCV-PCMG); B) População total: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010 (a população nos anos intercensitários foi estimada por interpolação). http://www.mg.gov.br/governomg/portal/v/governomg/cidadao/publicacoes/5396-cultura/43692-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs/0/5140
DIMENSÃO POPULAÇÃO E ÀREA				
Nome	Anos Disponíveis	Sigla	Observações/Notas técnicas	Fonte
Percentual de População Urbana	2000 a 2011	PER_POP_URB	Razão entre a população residencial em área urbana e a população total residente no município multiplicado por 100.	FONTE: IBGE/Fundação João Pinheiro

Proporção de população residente masculina	2000 a 2012	PR_RES_MAS	Proporção de população residente masculina foi uma variável gerada pela divisão da população residente estimada masculina sobre a população residente estimada feminina, para cada município.	Variável gerada pelos dados existentes.
População residente estimada	2000 a 2012	POP_RES_EST	População estimada com base em: 1991, 2000 e 2010: IBGE - Censos Demográficos 1996: IBGE - Contagem Populacional 1992-1999, 2001-2006: IBGE - Estimativas preliminares para os anos intercensitários dos totais populacionais, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SGEP/Datasus. 2007-2009: IBGE - Estimativas elaboradas no âmbito do Projeto UNFPA/IBGE (BRA/4/P31A) - População e Desenvolvimento. Coordenação de População e Indicadores Sociais. 2011-2012: IBGE - Estimativas populacionais enviadas para o TCU, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SGEP/Datasus. Nota técnica: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/popdescr.htm	DATASUS http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?ibge/cnv/popmg.def
Proporção de população com faixa etária entre 0 e 9 anos	2000 a 2012	PR_FE_0_9	Proporção de população com faixa etária entre 0 e 9 anos foi uma variável gerada pela soma das faixas etárias disponíveis : menor que 1 ano, 1 a 4 anos e 5 a 9 anos, dividido pela população residente estimada para cada município.	Variável gerada pelos dados existentes.
Proporção de população com faixa etária entre 10 e 59 anos	2000 a 2012	PR_FE_10_59	Proporção de população com faixa etária entre 10 e 59 anos foi uma variável gerada pela soma das faixas etárias disponíveis : 10 a 14 anos, 15 a 19 anos, 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos, dividido pela população residente estimada para cada município.	Variável gerada pelos dados existentes.
Proporção de população com faixa etária maior que 60 anos	2000 a 2012	PR_FE_60+	Proporção de população com faixa etária entre 10 e 59 anos foi uma variável gerada pela soma das faixas etárias disponíveis : 60 a 69 anos, 70 a 79 anos, maior que 80 anos, dividido pela população residente estimada para cada município.	Variável gerada pelos dados existentes.

APÊNDICE 2

Síntese do processo de modelagem

Dimensão	Variáveis explicativas candidatas	Primeira etapa (modelo de Poisson univariado)	Segunda etapa (modelo de Poisson univariado temporal)	Terceira etapa (modelo de Poisson múltiplo e temporal por dimensão)	Quarta etapa (modelo de Poisson múltiplo e temporal final)	Quinta etapa (modelo de Poisson múltiplo e espaço-temporal final)
Saúde	Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Saúde	Mantida	Mantida	Excluída: (IC 75% atravessa o zero)	..	..
	Taxa de mortalidade padronizada	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC de 95% atravessa o zero em 3 anos ou mais anos não consecutivos)
	Mortalidade infantil - censo 2000	Excluída (VIF > 10)	..	..	..	..
	Mortalidade infantil - censo 2010	Mantida	Excluída (maior estabilidade do modelo)	..	..	..
	Esperança de vida ao nascer - censo 2000	Mantida	Excluída (maior estabilidade do modelo)	..	..	..
	Esperança de vida ao nascer - censo 2010	Excluída (VIF > 10)	..	..	..	..
	Número de atendimentos de DST/AIDS	Mantida	Excluída (coeficiente próximo de zero)	..	..	..
	Proporção da população atendida pelo Programa de Saúde da Família	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida

	Meses de cobertura do Programa de Saúde da Família	Excluída (IC 75% atravessa o zero)	..	..	..	..
	Proporção de internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC 95% atravessa o zero)	..
	Proporção da população coberta por planos privados de saúde	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC 95% atravessa o zero)	..
	Distância média percorrida por pacientes do SUS para internação hospitalar de média complexidade	Mantida	Excluída (coeficiente próximo de zero)	..	..	..
	Esforço orçamentário em atividades de saúde	Mantida	Mantida	Excluída: (IC 75% atravessa o zero)	..	..
	Gasto per capita com atividades de saúde	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC 95% atravessa o zero)	..
	Proporção de semanas silenciosas com relação à notificação compulsória de doenças e agravos	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC de 95% atravessa o zero em 4 anos ou mais)	..
Educação	Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Educação	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC de 95% atravessa o zero em 4 anos ou mais)

	Taxa de analfabetismo - censo 2000	Excluída (VIF > 10)	..	..	..	..
	Taxa de analfabetismo - censo 2010	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC 95% atravessa o zero)
	Gasto per capita com atividades de educação	Mantida	Excluída (coeficiente próximo de zero)	..	..	..
	Esforço orçamentário em atividades de educação	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC de 95% atravessa o zero em 4 anos ou mais)
Renda e Emprego	Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Renda	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC 95% atravessa o zero)	..
	Índice de Gini - censo 2000	Mantida	Excluída (maior estabilidade do modelo)	..	..	..
	Índice de Gini - censo 2010	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC 95% atravessa o zero)
	Renda per capita - censo 2000	Excluída (VIF > 10)	..	..	..	..
	Renda per capita - censo 2010	Mantida	Excluída (coeficiente próximo de zero)	..	..	..
	Taxa de desemprego - censo 2000	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC 95% atravessa o zero)	..

	Taxa de desemprego - censo 2010	Excluída (IC 75% atravessa o zero)	..	..	..	..
	PIB per capita	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida
Assistência Social e Cidadania	Esforço orçamentário em atividades de assistência social e cidadania	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC de 95% atravessa o zero em 4 anos ou mais)
	Gastos per capita com atividades de assistência social e cidadania	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC de 95% atravessa o zero em 3 anos ou mais anos não consecutivos)	..
Finanças Municipais	Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Finanças municipais	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC 95% atravessa o zero)	..
	Índice de desenvolvimento tributário e econômico	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida
	Esforço de investimento	Mantida	Mantida	Excluída (IC 75% atravessa o zero)	..	..
	Receita líquida per capita	Mantida	Excluída (coeficiente próximo de zero)	..	..	..
Saneamento, Habitação e Medio Ambiente	Índice Mineiro de Resposabilidade Social - Saneamento, habitação e meio ambiente	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC de 95% atravessa o zero em 3 anos ou mais anos não consecutivos)
Segurança Pública	Taxa de crimes violentos	Mantida	Excluída (coeficiente próximo de zero)	..	..	..

	Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Segurança pública	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC de 95% atravessa o zero em 3 anos ou mais anos não consecutivos)	..
População e Área	Percentual de população urbana	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida
	Proporção de população residente masculina	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida
	Proporção de população com faixa etária entre 0 e 9 anos	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida
	Proporção de população com faixa etária entre 10 e 59 anos	Mantida	Mantida	Mantida	Mantida	Excluída (IC de 95% atravessa o zero em 4 anos ou mais)
	Proporção de população com faixa etária maior que 60 anos	Mantida	Mantida	Excluída (maior estabilidade do modelo)	..	..