

Distribuição espacial do índice de desenvolvimento humano, da infecção pelo HIV e da comorbidade AIDS-tuberculose: Brasil, 1982 – 2007

Spatial distribution of the human development index, HIV infection and AIDS-Tuberculosis comorbidity: Brazil, 1982 – 2007

Antonio Luiz Rodrigues-Júnior^I, Antonio Ruffino-Netto^I, Euclides Ayres de Castilho^{II}

RESUMO: *Introdução:* A epidemia de AIDS deu visibilidade à incidência de tuberculose, por ter sido a infecção oportunista mais frequente nesses casos. Sabe-se que os indivíduos socialmente vulneráveis são mais suscetíveis à transmissão do HIV e também à tuberculose. *Objetivo:* Realizar um estudo geoepidemiológico sobre HIV/AIDS, coinfeção AIDS-tuberculose e vulnerabilidade social. *Método:* Trata-se de estudo ecológico com uso de coeficientes de incidência e do índice de desenvolvimento humano para produzir mapas temáticos e uma análise de epidemiologia descritiva. Foram utilizados os registros de notificação de casos de HIV/AIDS de 1982 a 2007. Foram considerados casos de AIDS-tuberculose os registros que tinham o diagnóstico positivo para tuberculose e aqueles que tinham diagnóstico ignorado para tuberculose, mas apresentavam sinais e sintomas compatíveis com a doença (febre, tosse, caquexia e astenia). *Resultados:* Os mapas permitiram identificar regiões com diferenças sociais e diferentes padrões de incidência de HIV/AIDS e de AIDS-tuberculose. As diferenças regionais assemelham-se às encontradas por Josué de Castro, em 1940. As regiões com índice de desenvolvimento humano alto apresentaram alta incidência de HIV/AIDS e de AIDS-tuberculose. *Conclusão:* A prevenção da infecção pelo HIV deve ser geograficamente específica, dadas as diferenças socioeconômicas e culturais. Apesar de os registros oficiais mostrarem declínio da coinfeção AIDS-tuberculose, o tratamento dos casos de HIV/AIDS deve constatar a ocorrência de doenças oportunistas, que deveriam ser notificadas e/ou atualizadas.

Palavras-chave: Síndrome da imunodeficiência adquirida. Tuberculose. Desenvolvimento humano. Sistemas de informação em saúde. Determinantes sociais. Geoepidemiologia.

^IFaculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

^{II}Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

Autor correspondente: Antonio Luiz Rodrigues-Júnior. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Avenida Bandeirantes, 3900, CEP 14049-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil. E-mail: alrj@fmrp.usp.br

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Edital MCT/CNPq 02/2006, Universal, Processo nº 472349/2006-6.

ABSTRACT: *Introduction:* AIDS epidemic has given visibility to the incidence of tuberculosis, for being the most frequent opportunistic infection. It is known that individuals who are socially vulnerable are more susceptible to HIV transmission and tuberculosis as well. *Objective:* This study aims to conduct a geoepidemiological study on HIV/AIDS, AIDS-Tuberculosis co-infection and social vulnerability. *Method:* This is an ecological study using incidence rates and the human development index to produce thematic maps and a descriptive analysis of epidemiology. The records of reported cases of HIV/AIDS from 1982 to 2007 were used, considering as cases of AIDS-Tuberculosis those records that were positively diagnosed with tuberculosis and those records with unknown diagnosis of tuberculosis, but showing compatible signs and symptoms with tuberculosis (fever, cough, cachexia and asthenia). *Results:* The maps allowed the identification of areas with social differences and different patterns of incidence of HIV/AIDS and AIDS-Tuberculosis; regional differences were similar to those found by Josué de Castro, in 1940; regions with higher human development index values also showed higher incidence HIV/AIDS and AIDS-Tuberculosis. *Conclusion:* The prevention of HIV infection must be geographically specific, given socioeconomic and cultural differences. Although official records show decline in AIDS-TB co-infection, treatment of cases of HIV/AIDS should observe the occurrence of opportunistic diseases, which should be notified and/or updated.

Keywords: Acquired Immunodeficiency Syndrome. Tuberculosis. Human development. Health information systems. Social determinant. Geoepidemiology.

INTRODUÇÃO

Estima-se que 50 milhões de pessoas sejam portadoras do *Mycobacterium tuberculosis* (Mt) e que 129 mil novos casos de tuberculose (Tb) sejam diagnosticados a cada ano¹. A tuberculose é a doença mais frequente entre as causadoras de mortes por doenças transmissíveis em países em desenvolvimento. No início do século 21, o Brasil era o 15º dentre os 22 países que apresentavam 80% dos casos notificados no planeta². Em 2002, havia 36.227 casos notificados na região Sudeste (15.885 casos no Estado de São Paulo e 13.152 no Estado do Rio de Janeiro), 22.244 casos na região Nordeste (6.351 casos no Estado da Bahia), 8.790 casos na região Sul, 7.122 casos na região Norte e 3.453 casos na região Centro-Oeste. Considerando-se o tamanho da população de cada Estado, o Estado do Rio de Janeiro apresentava o maior coeficiente, seguido dos Estados da Bahia e do Rio Grande do Norte³. A tuberculose ocorre com mais facilidade em ambientes com adensamento populacional, em condições de má nutrição e de pobreza^{4,5}.

A infecção pelo HIV fragiliza o sistema imunológico dos indivíduos, tornando-os até 50 vezes mais vulneráveis à tuberculose, quando comparados aos indivíduos não infectados⁶. Karpati et al.⁷ encontraram associação entre a incidência de tuberculose, fatores comportamentais, condições

socioeconômicas e pobreza. O desenvolvimento econômico do Continente Sul-americano tem aumentado as atividades comerciais, pelos tratados multilaterais de comércio, como o Mercosul, que intensifica os contatos humanos⁸, promovendo a transmissão do HIV e do *M.tuberculosis* (MTb). Essa dinâmica comercial é intensa na faixa de fronteira brasileira, cujos residentes apresentam grande mobilidade com finalidade comercial, cultural e religiosa⁹.

A epidemiologia estuda os padrões de incidência das doenças, enfocando características demográficas, espaciais e temporais; a geoepidemiologia tem contribuído com a avaliação geográfica da infecção pelo HIV^{10,11}. Estudos ecoepidemiológicos consideram a divisão de municípios como critério de agregação da informação de notificação de casos, gerando uma diátese sociopolítica. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)¹² representa uma medida útil ao estudo de correlação entre fatores socioeconômicos e a incidência de doenças.

O objetivo deste estudo é avaliar o relacionamento espacial entre a incidência de AIDS e a comorbidade AIDS-tuberculose em relação ao IDH, em municípios brasileiros, com vistas à contribuição com o conhecimento sobre os determinantes sociais no Brasil.

MÉTODO

Foram considerados três níveis de agregação: dados agregados por macrorregião (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste), usados na epidemiologia descritiva dos casos notificados de infecção pelo HIV e pela comorbidade AIDS-tuberculose; dados agregados por microrregiões, usados na análise geoestatística da incidência da infecção pelo HIV e da comorbidade AIDS-tuberculose, como uma estratégia para contornar o viés das pequenas áreas que produz superdispersão em variável aleatória de Poisson¹³; os dados agregados por municípios foram usados na análise geoestatística do IDH, que é disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA) nesse formato. Tais divisões foram definidas de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

No estudo, foram obtidos os totais de casos de HIV / AIDS notificados ao Departamento de Doenças Sexualmente Transmissíveis, AIDS e Hepatites Virais, ligados à Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, de 1 de janeiro de 1980 a 31 de dezembro de 2007; esse recorte temporal foi adotado porque o critério Rio de Janeiro / Caracas, que adotava a tuberculose como uma das doenças oportunistas indicadoras de AIDS, foi paulatinamente substituído pelo critério laboratorial, tornando a ficha de notificação uma fonte incompleta para o estudo da comorbidade focada. Os casos selecionados apresentaram diagnósticos feitos pelos critérios Rio de Janeiro / Caracas, CDC adaptado e investigação de óbito, além dos casos de infecção pelo HIV identificados por exames laboratoriais. Dentre os casos de HIV / AIDS, foram consideradas como evidência da comorbidade AIDS-tuberculose: (1) quando havia o diagnóstico positivo e confirmado de tuberculose, e (2) quando o diagnóstico de tuberculose era ignorado, mas os sinais/sintomas de febre, tosse, caquexia e astenia tinham sido registrados, tornando-os casos suspeitos da comorbidade AIDS-tuberculose¹⁴. Foram geradas duas variáveis: contagem de incidência de HIV / AIDS e de incidência da comorbidade AIDS-tuberculose, que foram

agregadas por microrregião, e os respectivos coeficientes de incidência foram calculados, na base 5, usando os tamanhos populacionais do Censo Populacional de 2000 do IBGE. Foram usados os valores de IDH do Censo de 2000, por ser a estimativa mais próxima da metade do período de estudo, considerando que o status de desenvolvimento humano não altera substancialmente em poucos anos, principalmente num País de dimensões continentais e de diferenças sociais marcantes, como o Brasil.

Mapas temáticos foram produzidos com as variáveis em estudo, usando a técnica geoestatística conhecida como krigagem^{15,16}. Os coeficientes de incidência de HIV/AIDS e AIDS-tuberculose receberam a transformação logarítmica, porque essa é a função de ligação de variáveis aleatórias com distribuição de Poisson na teoria de modelos lineares generalizados¹³. Como parte do método de krigagem, semivariogramas foram ajustados para cada medida de incidência e do IDH, adotando-se a função exponencial como descritora das relações de dependência espacial. Os parâmetros iniciais do processo estocástico, como efeito pepita (*nugget*), acréscimo (*sill*) e amplitude (*range*), foram definidos visualmente¹⁴⁻¹⁶. O estimador I-Moran foi utilizado para estudar a existência de dependência espacial dos coeficientes de incidência, para viabilizar o modelo geoestatístico^{11,17}. A análise descritiva considerou estratificações por sexo, idade, categoria de transmissão do HIV, macrorregião de residência e ano do diagnóstico. Foram usados os softwares STATA® e o software livre “R” com o pacote “geoR”.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a caracterização do padrão de incidência de HIV/AIDS e da comorbidade AIDS-tuberculose, de acordo com faixas etárias, gênero e categoria de transmissão do HIV, nas macrorregiões do País. Pode-se verificar a “carga da epidemia” de HIV/AIDS na região Sudeste, que é a mais populosa e que apresenta maior intensidade de contatos humanos; verifica-se uma maior incidência em pessoas nas faixas etárias dos 20 aos 49 anos, classificadas como “adulto jovem”. Destaca-se a transmissão do HIV pela via sexual como a mais importante, em todas as macrorregiões, além da transmissão pelo uso de drogas injetáveis no Sul e no Sudeste. A grande quantidade de casos notificados na categoria ignorada de transmissão do HIV revela a qualidade do instrumento de coleta do sistema de informações. A Tabela 1 também apresenta a incidência da comorbidade AIDS-tuberculose como fração dos casos notificados, sendo uma subestimativa das reais dimensões, por causa do não acompanhamento dos casos de HIV/AIDS após o diagnóstico e/ou a notificação.

A evolução temporal da incidência de AIDS-TB (Figura 1) revela o aumento acentuado da detecção de tuberculose, dentre os casos notificados de HIV/AIDS, até 1992, principalmente na macrorregião Sudeste, que estabilizou entre 1992 e 1997, e declinou após 1998. O crescimento acentuado até 1992 pode ser explicado pelo tamanho populacional do Sudeste, que, por ser maior, produz mais notificações de casos; o subsequente declínio pode ser devido à infraestrutura e à organização dos serviços de diagnóstico, que realizam a detecção do HIV

Tabela 1. Distribuição de casos diagnosticados de HIV/AIDS e de AIDS-tuberculose por macrorregião, faixa etária, sexo e categoria de transmissão do HIV, Brasil, 1980 – 2007.

Variável	Casos de HIV/AIDS					Casos de AIDS-Tuberculose				
	N	NE	SE	S	CO	N	NE	SE	S	CO
Faixa etária (anos)										
Até 12	576	1 698	9 252	4 078	851	–	–	–	–	–
13 – 19	432	984	6 005	2 243	673	8	9	103	13	5
20 – 34	8 198	25 957	137 504	42 285	13 452	82	239	2 100	315	201
35 – 49	5 593	19 845	108 987	32 275	9 596	47	168	1 364	172	107
≥ 50	1 304	4 605	27 325	8 369	2 185	14	36	309	31	24
Sexo										
Feminino	5 703	17 322	94 059	33 600	9 288	60	151	1 026	143	104
Masculino	10 400	35 767	195 010	55 649	17 468	91	301	2 850	388	233
Categoria de transmissão do HIV										
Homossexual	1 685	7 449	36 188	7 441	2 703	11	61	586	39	22
Bissexual	1 238	5 253	17 666	4 143	1 697	10	51	275	16	21
Heterossexual	6 996	21 094	113 787	39 834	12 041	98	240	1 489	236	144
Usuário de drogas	568	2 156	43 668	15 335	2 740	16	18	1 067	185	89
Transfusão de sangue	74	364	2 412	312	249	–	6	39	2	3
Vertical	328	1 027	6 328	2 777	566	–	–	–	–	–
Ignorada	1 087	4 836	34 380	6 056	2 732	16	76	419	53	58

N: Norte, NE: Nordeste, SE: Sudeste, S: Sul, CO: Centro-Oeste.

por meio de exames laboratoriais, antes mesmo da manifestação das doenças oportunistas, como a tuberculose. Reflexo disso é que a presença da coinfeção AIDS-tuberculose não seja importante para o diagnóstico da AIDS.

Entre os casos notificados de HIV/AIDS e que apresentavam diagnóstico confirmado de tuberculose, a incidência foi maior nos indivíduos das faixas etárias dos 20 aos 49 anos. Entre os casos notificados de HIV/AIDS na categoria de transmissão heterossexual do HIV (47,6% dos registros), foram confirmados 41,3% casos com a comorbidade AIDS-tuberculose no País. Na categoria de transmissão pelo uso de drogas injetáveis, foram encontradas 4,7% das

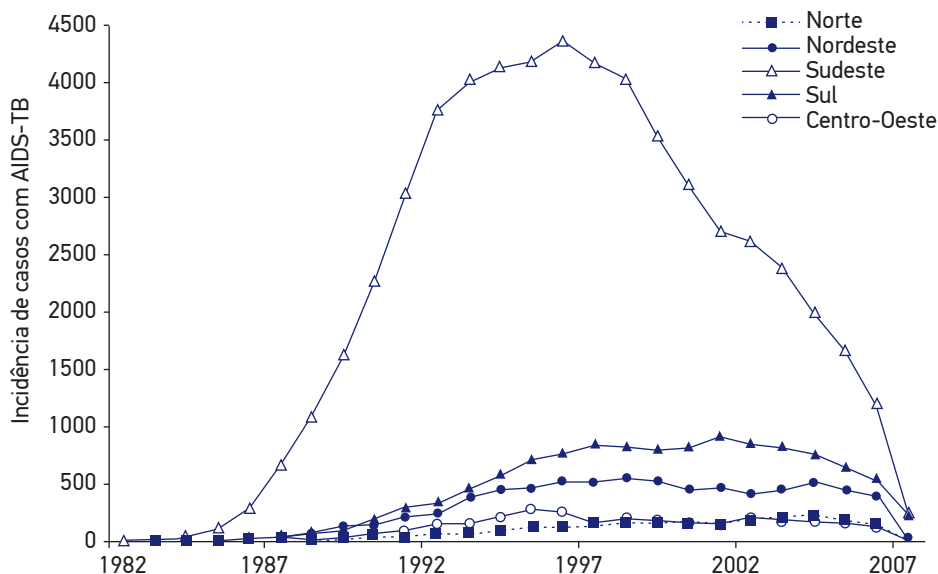


Figura 1. Séries temporais da incidência de casos de AIDS-tuberculose por macrorregião: Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais do Ministério da Saúde, Brasil, 1982 – 2007.

notificações na região Norte, 5,1% no Nordeste, 17,2% no Sudeste, 20,2% no Sul e 12,1% no Centro-Oeste, sendo confirmado o diagnóstico de tuberculose em 10,6%, 4,0%, 27,5%, 34,8% e 26,4% desses casos, respectivamente. Na categoria de transmissão homossexual e bissexual, foram encontrados 24,4% de notificações no Norte, 30,1% no Nordeste, 21,2% no Sudeste, 15,3% no Sul e 19,4% no Centro-Oeste, sendo confirmados diagnósticos de tuberculose em 13,9%, 24,8%, 22,2%, 10,4% e 12,8%, respectivamente, dentre esses casos. Ao todo, foram admitidos 5.347 casos com a comorbidade AIDS-tuberculose pelos registros de casos diagnosticados com HIV/AIDS, sendo 151 no Norte, 452 no Nordeste, 3.876 no Sudeste, 531 no Sul e 337 no Centro-Oeste; do total, 2.586 eram residentes do Estado de São Paulo, 869 no Estado do Rio de Janeiro, 370 no Estado de Minas Gerais e 51 no Estado do Espírito Santo. Foram encontrados 81.590 casos de AIDS com tuberculose, considerando os casos notificados e os suspeitos, sendo 57.068 casos no Sudeste (38.611 no Estado de São Paulo e 13.168 no Estado do Rio de Janeiro), 11.613 no Sul, 7.497 da região Nordeste, 3.052 no Centro-Oeste e 2.360 no Norte.

O estudo de correlação espacial mostrou significância estatística da existência de correlação espacial da distribuição de incidência de HIV/AIDS ($I = 0,22$, $Z\text{-score} = 60,76$), de incidência de AIDS-tuberculose ($I = 0,19$, $Z\text{-score} = 54,03$), e do IDH ($I = 0,78$, $Z\text{-score} = 791,44$). Esses resultados subsidiam a ideia de que existe um comportamento espacialmente correlacionado, viabilizando o uso do modelo geoestatístico, usando critérios de proximidade (distância como determinante de correlação), ou seja, o método de krigagem pode ser usado para produzir zoneamentos — os mapas temáticos.

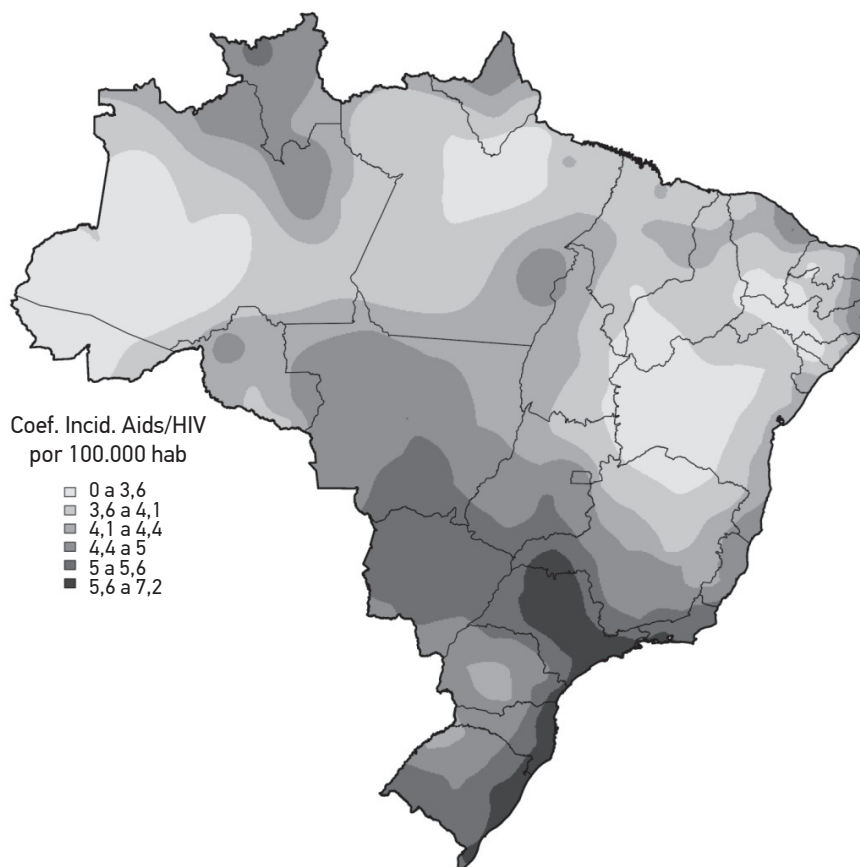


Figura 2. Mapa temático da distribuição do coeficiente de incidência de HIV/AIDS por 100 mil habitantes por microrregião: Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais do Ministério da Saúde, Brasil, 1982 – 2007.

O mapa temático do coeficiente de incidência de HIV/AIDS é apresentado na Figura 2. No mapa, observam-se áreas com altas incidências, destacando-se as localidades litorâneas do Sul, do Sudeste e do Norte, fazendo divisas com Guiana, Venezuela, Colômbia, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai. Há um importante eixo de difusão da epidemia de HIV/AIDS que conectam áreas do litoral do Sudeste, no Estado de São Paulo, e vai em direção aos municípios de Ponta Porã, Bela Vista e Corumbá, na tríplice fronteira com Paraguai e Bolívia. Os casos de HIV/AIDS foram encontrados quase em sua totalidade no território brasileiro, exceto em regiões da floresta amazônica e na região central do Norte. O mapa temático do coeficiente de incidência de AIDS-tuberculose é apresentado na Figura 3, que mostra um padrão semelhante ao da HIV/AIDS, mas que apresenta zonas mais ramificadas em direção a vários núcleos regionais/locais. O mapa temático do IDH é apresentado na Figura 4, que

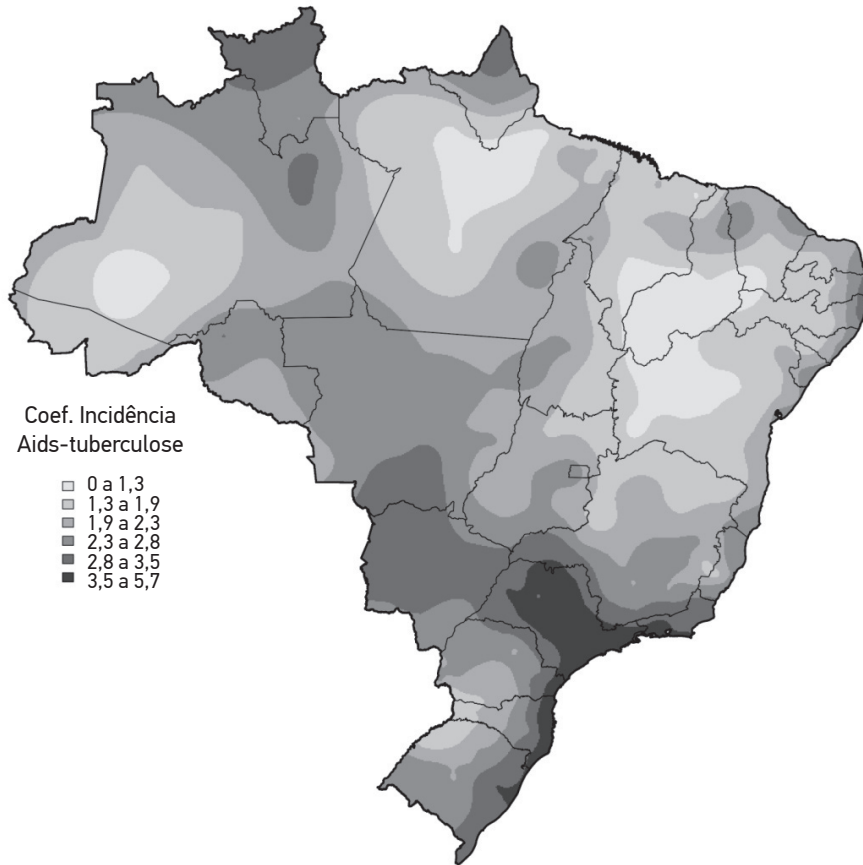


Figura 3. Mapa temático da distribuição em percentis do coeficiente de incidência de AIDS-tuberculose por 100 mil habitantes por microrregião: Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais do Ministério da Saúde, Brasil, 1982 – 2007.

revela a concentração de maior desenvolvimento humano ($IDH > 0,80$) no Sudeste e no Sul, principalmente, bem como em algumas áreas no Centro-Oeste. Destacam-se regiões com baixo IDH ($IDH < 0,60$) no Nordeste, especialmente no sertão, e na Amazônia, onde reservas indígenas são encontradas.

DISCUSSÃO

O modelo geoestatístico ajustado para os coeficientes de incidência de HIV/AIDS mostrou, com destaque, áreas onde os residentes estão mais expostos não apenas porque

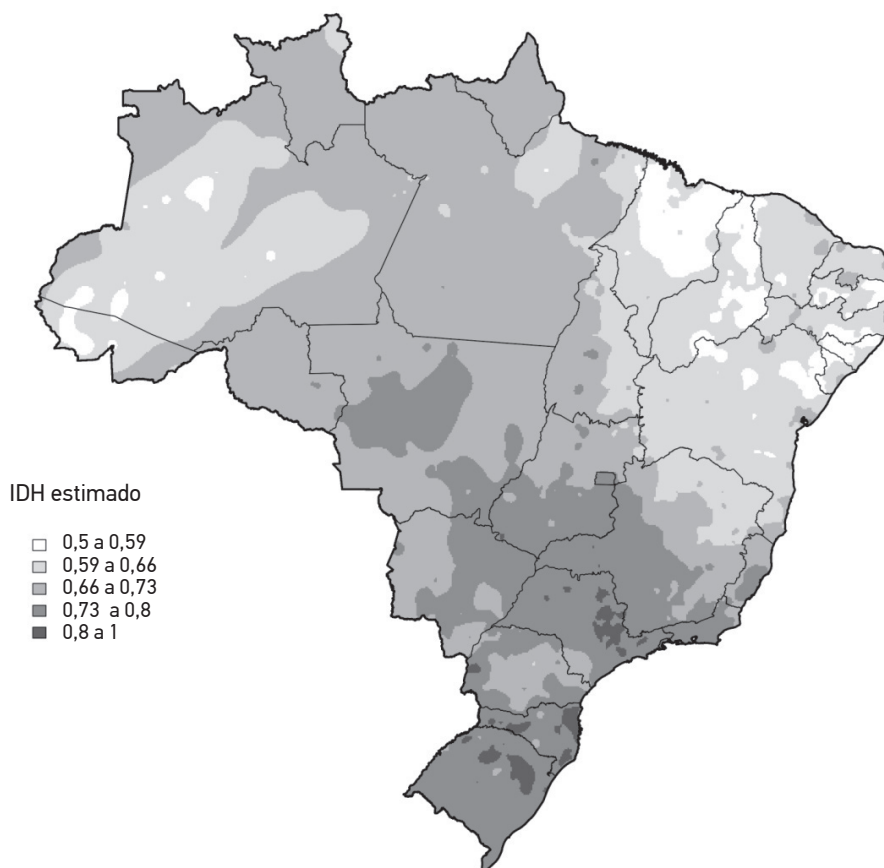


Figura 4. Mapa temático da distribuição do índice de desenvolvimento humano por município: os limites dos intervalos de classe foram identificados manualmente para melhor visualizar a magnitude do IDH, PNUD, 2000.

residem nessas áreas, mas porque, de alguma maneira ou dinâmica, estão mais susceptíveis à infecção pelo HIV. Destaca-se, na Figura 2, a área que se estende do litoral dos Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, onde a epidemia iniciou na década de 1980, em direção à tríplice fronteira com a Bolívia e o Paraguai, que perpassa o Estado do Mato Grosso até os Estados do Pará e de Rondônia. Há, também, uma extensão litorânea partindo dos Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro em direção ao Sul; há áreas de suscetibilidade no litoral do Nordeste e núcleos regionais próximos a Manaus, no Estado do Amazonas, que se estende em direção a Rondônia e à fronteira com Colômbia e Venezuela; existem áreas na região do Oiapoque, próximas à fronteira com a Guiana Francesa.

O Estado de São Paulo abriga uma paisagem epidemiológica de maior transmissão do HIV no País. Partindo-se da cidade de São Paulo, que é o centro da produção econômica do País,

existe um eixo de difusão da epidemia de HIV/AIDS em direção ao interior, até chegar à tríplice fronteira com Bolívia e Paraguai, por onde ocorre o escoamento e a distribuição da produção de matéria-prima e de bens de consumo nas duas direções, tanto do interior para o litoral, destinados à exportação, quanto da capital do Estado para o interior, para a distribuição de produtos. Essa infraestrutura econômica facilita o contato entre pessoas, a difusão do HIV e serve de plataforma para o tráfico de drogas ilícitas. Sabe-se que a estratégia usada para viabilizar a “passagem” dos carregamentos de drogas ilícitas pelos municípios em direção ao litoral e de lá para o exterior é o barateamento da droga, que gera usuários ao longo do percurso¹⁸. Isso explica a transmissão do HIV em usuários de drogas injetáveis no Estado de São Paulo.

Há indícios na literatura de que a transmissão do HIV na fronteira da região Amazônica está relacionada aos processos migratórios de pessoas e famílias — agricultores principalmente —, que se evadem das áreas onde há atividades da narcoguerrilha em direção ao território brasileiro, movendo-se principalmente para os municípios de Tabatinga e de Manaus. Tais migrantes geralmente têm pouco ou nenhum grau de escolaridade, tornando-os sujeitos socialmente vulneráveis, desempregados, em ambientes urbanos^{9,10,19}; as mulheres pobres são as mais vulneráveis à prostituição, com relações sexuais desprotegidas por causa da pouca capacidade de negociação, enquanto profissional do sexo em região pobre.

As áreas com maior exposição ao HIV localizadas próximas ao litoral, no Nordeste e no Sul, são relacionadas à transmissão pela via sexual; no Nordeste, não há grande impacto da transmissão do HIV pelo uso de drogas injetáveis, mas no Sudeste e no Sul o impacto é grande. No Nordeste, há evidências de existência do “turismo sexual” e sua causalidade na transmissão do HIV, que, por sua vez, está estreitamente associado à pobreza e à exclusão social¹⁹. Josué de Castro, na década de 1940, descreveu áreas com diferentes tipos de fome no território brasileiro, observando: áreas de fome epidêmica, causada pela estiagem, pelos longos períodos de seca, como um desastre natural cíclico, principalmente na zona do Sertão Nordestino, que afetava as pessoas como uma epidemia; área de fome endêmica, que expunha comunidades a um padrão nutricional incompleto, principalmente na região amazônica, apesar da biodiversidade da região, e no Norte; áreas de má nutrição e obesidade localizadas no Sul, no Sudeste e no Centro-Oeste, onde existia produção econômica na agricultura e na pecuária, e onde o consumo de alimentos baseava-se na combinação de amido e gordura²⁰.

O trabalho de Josué de Castro representou uma importante contribuição para a epidemiologia social e, havendo correspondência entre “fome” e “determinantes sociais”, suas observações parecem não ter modificado substancialmente ao longo do tempo, quando se observa o mapa temático da distribuição do IDH, por exemplo: a área de fome endêmica e as áreas de fome epidêmica coincidem com as zonas de baixo IDH e, da mesma forma, as áreas de má nutrição e obesidade coincidem com as zonas de alto IDH. O mapa da distribuição do IDH mostra as condições de desigualdade do País, sugerindo que houve poucas mudanças nos últimos 60 – 70 anos.

Foram admitidas, neste trabalho, medidas epidemiológicas com diferentes escalas geográficas, ou níveis de agregação, para produzir evidências plausíveis à análise de determinantes sociais

da epidemia de HIV/AIDS e da comorbidade AIDS-tuberculose, admitindo-se que a medida do IDH seja adequada. O modelo geoestatístico ajustado para as três medidas foi capaz de recriar paisagens epidemiológicas coerentes com o referencial teórico dos temas envolvidos, destacando que a escala microrregional minimizou o problema da superdispersão da variável de Poisson. Não se pode relevar que a técnica geoestatística reconstruiu uma realidade pela abstração, virtual, produzindo evidências que corroboram o conhecimento acumulado; os mapas temáticos representam uma aproximação verossímil dos dados.

O sistema de informações do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde brasileiro (DATASUS) é uma importante fonte de informações públicas (*open-source*), que tem viabilizado avaliações sob o ponto de vista das políticas de saúde pública, principalmente no que se refere à epidemia de AIDS. Os casos detectados de HIV/AIDS têm sido registrados desde a década de 1980 e os ciclos de produção da informação (coleta, tratamento, análise e distribuição) têm sido aperfeiçoados, objetivando minimizar o atraso da notificação e diminuir a subnotificação de casos, para aumentar a qualidade da informação; no entanto, na evolução dos processos informacionais da epidemia, os procedimentos técnicos de diagnóstico de AIDS foram aperfeiçoados. Antes de 1997, o diagnóstico de caso com AIDS era baseado na constatação de um conjunto de doenças oportunistas, tendo sido a tuberculose a mais prevalente, de sinais e de sintomas (critérios Rio de Janeiro/Caracas e CDC-modificado) e da investigação póstuma. Recentemente, o diagnóstico passou a ser feito por sorologia, em centros de referência, detectando a infecção do HIV antes da manifestação de doenças oportunistas e da imunodeficiência. Essa mudança de procedimento técnico produziu uma subnotificação das doenças oportunistas, pois não houve mais constatação e registro da tuberculose, por exemplo, após a notificação dos casos de HIV/AIDS. A Figura 1 mostra o declínio da notificação de tuberculose, a partir de 1997, nitidamente visível no Sudeste, que não deve ser entendido como resultado do controle da doença oportunista, mas como a falta de seguimento dos casos infectados por HIV. O sistema de notificação de caso de HIV/AIDS tem servido para cadastrar o usuário da distribuição do medicamento, mas não tem sido valorizado como instrumento estratégico para as ações de prevenção e de enfrentamento de doenças.

CONCLUSÃO

As informações produzidas neste estudo apresentaram coerência com o corpo de conhecimento existente, mostrando nitidamente as regiões do País com maiores e menores índices de desenvolvimento humano apresentando relação com as áreas de fome de Josué de Castro, corroborando a afirmação de que mudanças sociais e econômicas não ocorrem em curtos períodos de tempo, mas levam décadas. O trabalho mostrou correlação espacial das medidas agregadas, fazendo da técnica geoestatística uma importante ferramenta para a construção do conhecimento epidemiológico. Os mapas de incidência de HIV/AIDS e de incidência de AIDS-tuberculose revelaram áreas prioritárias para a atuação do Estado

e da sociedade, considerando que as que apresentam os menores coeficientes de incidência coincidem com as áreas de baixos valores do índice de desenvolvimento humano, e que a infraestrutura de prestação de serviços de saúde pode ser aperfeiçoada nessas localidades.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Manual Técnico para o Controle da Tuberculose. Brasília: Secretaria de Políticas de Saúde, Ministério da Saúde. Cadernos de Atenção Básica nº 6, 2002.
2. Ruffino-Netto A, Villa TCS. Tuberculosis treatment: DOTS implementation in some regions of Brazil – background and regional features. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto; 2007.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Portal da Saúde. Tuberculose. Disponível em: www.saude.gov.br (acessado em 24 de abril de 2012).
4. Lima MM, Belluomini M, Almeida MMB, Arantes GR. Co-infecção HIV/tuberculose; necessidade de uma vigilância mais efetiva. *Revista de Saúde Pública* 1997; 31(3): 217-20.
5. Ruffino-Netto, A. Tuberculose: a calamidade negligenciada. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2002; 35(1): 51-8.
6. WHO. World Health Organization. Frequently asked questions about TB and HIV. Disponível em: www.who.int/en/ (acessado em 24 de abril de 2012).
7. Karpati A, Galea S, Awerbuch T, Levins R. Variability and vulnerability at ecological level: implications for understanding the social determinants of health. *American Journal Public Health* 2002; 92(11): 1768-72
8. Brasil. Ministério da Saúde. A saúde no Mercosul. 3ª edição, Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2004.
9. Peiter PC. A geografia da saúde na faixa de fronteira continental do Brasil na passagem do milênio. [tese] Rio de Janeiro (RJ): Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2005.
10. Rodrigues-Júnior, AL. Geopidemiologia da AIDS e das doenças oportunistas transmissíveis na faixa de fronteira brasileira. [Tese] São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2007.
11. Elliot P, Wakerfield J, Best N, Briggs D. Spatial epidemiology. Oxford: Oxford University Press; 2000.
12. PNUD Brasil. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Brasília (DF): PNUD/ Rio de Janeiro (RJ): IPEA; 2003.
13. McCullagh P, Nelder JA. Generalized linear models. 2nd edition, London: Chapman & Hall, 1983.
14. Rodrigues-Júnior AL, Ruffino-Netto A, Castilho EA. Spatial distribution of M.tuberculosis-HIV coinfection in São Paulo State, Brazil, 1991-2001. *Rev Saúde Pública* 2006; 40(2): 265-70.
15. Isaaks EH & Srivastava RM. An introduction to applied geostatistics. New York: Oxford University Press; 1989.
16. Diggle PJ, Ribeiro PJ. Model-based geostatistics. New York: Springer Science & Business Media; 2007.
17. Bailey TC, Gathrell AC. Interactive spatial data analysis. Essex: Longman Scientific & Technical; 1995.
18. Arbex J Jr, Tognolli CJ. O século do crime. São Paulo (SP): Jinkings Editores Associados; 1996.
19. Becker BK. Amazônia. São Paulo (SP): Ática; 1990.
20. Castro J. Geografia da fome. Rio de Janeiro (RJ): Antares/Achiamé; 1980.

Recebido em: 24/04/2012

Versão final apresentada em: 27/11/2012

Aprovado em: 12/06/2013