

Celso Stephan¹

Carlos Alberto Henn^{II,III}

Maria Rita Donalisio¹

Expressão geográfica da epidemia de Aids em Campinas, São Paulo, de 1980 a 2005

Geographic expression of AIDS epidemic in Campinas, Southeastern Brazil, between 1980 and 2005

RESUMO

OBJETIVO: Analisar a distribuição espacial dos casos notificados de Aids em adultos e sua relação com as condições de vida no município de Campinas, SP.

MÉTODOS: Dados sobre Aids em homens (n = 2.945) e mulheres (n = 1.230) acima de 13 anos de idade, moradores de Campinas e notificados no Sistema Nacional de Agravos de Notificação foram utilizados para mapear a distribuição espacial da doença e a relação de masculinidade. Foram construídos mapas para os períodos de 1980 a 1995, de 1996 a 2000 e de 2001 a 2005. As variáveis incluídas na análise foram: endereço, sexo e idade. Foi utilizado indicador composto ponderado para estudar as condições de vida e saúde no território. Os endereços de moradia dos pacientes foram geocodificados em base cartográfica, após correção e padronização na base de arruamento. Foi ajustado modelo aditivo generalizado para analisar a distribuição espacial da razão de casos homem/mulher no espaço, nos três períodos do estudo.

RESULTADOS: A razão de casos homem/mulher foi maior nas regiões de melhores condições de vida (central) e no entorno do presídio (noroste), onde se estabelecem provisoriamente famílias de detentos e ex-detentos, enquanto essa razão foi menor em bairros da periferia da cidade (sudoeste).

CONCLUSÕES: As tendências de feminização e pauperização da epidemia da Aids se confirmam diante da diminuição da razão de casos homens/mulheres no período, particularmente nas populações vulneráveis e empobrecidas. Sistemas de informações geográficas e análise espacial de dados podem ser úteis às ações de vigilância e controle da epidemia de Aids.

DESCRITORES: Síndrome de Imunodeficiência Adquirida, epidemiologia. Sistemas de Informação. Notificação de Doenças. Sistemas de Informação Geográfica. Fatores Socioeconômicos.

¹ Departamento de Medicina Preventiva e Social. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, Brasil

^{II} Serviço de Atendimento e Internação Domiciliar. Secretaria Municipal de Saúde de Campinas. Campinas, SP, Brasil

^{III} Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, Brasil

Correspondência | Correspondence:
Maria Rita Donalisio
R. Tessalia Vieira de Camargo, 126 – Cidade Universitária
13083-887 Campinas, SP, Brasil
E-mail: rita.donalisio@gmail.com

Recebido: 15/6/2009
Aprovado: 12/4/2010

Artigo disponível em português e inglês em:
www.scielo.br/rsp

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze the spatial distribution of reported AIDS cases in adults and its association with living conditions in the city of Campinas, Southeastern Brazil.

METHODS: Data on AIDS cases in men (n=2,945) and women (n=1,230) aged more than 13 years and living in Campinas, recorded in the SINAN (Brazilian Information System for Notifiable Diseases), were used to map the spatial distribution of this disease and the male:female ratio. Maps were constructed for the following periods: from 1980 to 1995, from 1996 to 2000, and from 2001 to 2005. The variables included in the analysis were address, sex and age. A weighted composite index was used to study living and health conditions in the area. Patients' home addresses were geocoded on a cartographic base, after correction and standardization according to a reference database of streets. A generalized additive model was adjusted to analyze the spatial distribution of the ratio of male:female cases in space, in the three study periods.

RESULTS: The ratio of male:female cases was higher in areas with better living conditions (central) and around the prison (northwestern), where families of prisoners and former prisoners live temporarily, while this ratio was lower in the city suburbs (southwestern).

CONCLUSIONS: The trends towards the AIDS epidemic affecting more women and poorer individuals were confirmed by the decrease in the ratio of male:female cases in the period, particularly in vulnerable and impoverished populations. Geographic information systems and spatial data analysis can be useful for AIDS control and surveillance actions.

DESCRIPTORS: Acquired Immunodeficiency Syndrome epidemiology. Information Systems. Disease Notification. Geographic Information Systems. Socioeconomic Factors.

INTRODUÇÃO

Os primeiros casos de Aids no Brasil foram diagnosticados nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, região Sudeste, no início da década de 1980.⁴ Considerando-se a história natural da doença, acredita-se que o HIV foi introduzido no País na década de 1970, disseminando-se com diferentes padrões por todo o território nacional de forma insidiosa e progressiva nas décadas seguintes.^{5,7} Em 1985, o município de Campinas estava entre os seis municípios com cinco ou mais casos de Aids no Estado de São Paulo.

No início da epidemia de HIV/Aids, a doença predominava entre homens que fazem sexo com homens (HSH), homo/bissexuais masculinos, brancos, com elevada escolaridade e que residiam nas grandes cidades da Região Sudeste do País.^{11,12}

Após as primeiras décadas, o perfil epidemiológico da doença foi se modificando com tendências de disseminação do HIV/Aids entre homens heterossexuais, mulheres e crianças de todas as classes sociais, particularmente acometendo populações marginalizadas e vulneráveis.^{6,9,10,13} Transformou-se em poucos anos em

uma das principais causas de mortalidade em adultos.^{7,13} A razão dos casos de Aids entre homens/mulheres era de 26,7:1 em 1985, decrescendo até 1,5 em 2008.^{4,11}

A disseminação espacial da Aids tem sido investigada utilizando-se geoprocessamento e análise espacial de dados, ampliando-se a compreensão da dinâmica da epidemia no País e proporcionando à saúde pública ferramentas tradicionalmente utilizadas na geografia e cartografia.^{2,5,14} Os serviços de saúde também têm incorporado análises estatísticas, programas computacionais e sistemas de informações geográficas (SIG), particularmente nos programas de vigilância epidemiológica de doenças. Dessa forma, o espaço passou a ser analisado com rigor, trazendo importante contribuição para estudos epidemiológicos e para a atuação dos serviços de saúde.^{2,3}

O objetivo do presente estudo foi analisar a distribuição espacial dos casos notificados de Aids em adultos e sua relação com as condições de vida na cidade de Campinas, SP.

MÉTODOS

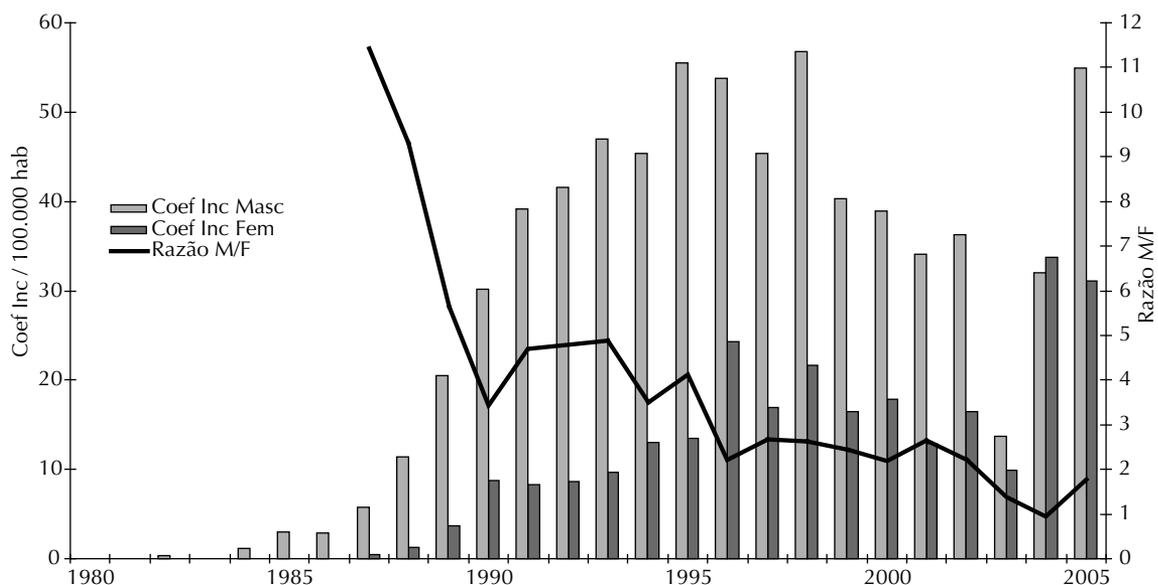
Foi realizado estudo ecológico sobre a distribuição espacial da totalidade dos casos de Aids em maiores de 13 anos, excluindo-se casos de transmissão vertical, em moradores do município de Campinas, SP, notificados pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica no período de 1980 a 2005. As variáveis endereço e sexo foram identificadas na ficha de notificação epidemiológica do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (Sinan) e incluídas na análise espacial dos casos. Foram construídos mapas de três períodos da epidemia (1980 a 1995, 1996 a 2000 e 2001 a 2005), com a distribuição das razões de masculinidade (número de casos entre homens dividido pelo de mulheres). Foi analisada a tendência temporal das taxas de incidência de Aids por 100 mil indivíduos segundo sexo e da razão de masculinidade nos anos de 1980 a 2005.

Para diferenciar os territórios do município em relação à qualidade de vida e saúde da população, utilizou-se o Índice de Condições de Vida (ICV) composto por um conjunto de oito indicadores socioeconômicos ponderados e selecionados dentre dados disponíveis na Secretaria Municipal de Saúde de Campinas.^a O ICV permite classificar as áreas de cobertura dos centros de saúde distribuídos em três áreas homogêneas, agrupadas com aproximadamente o mesmo número de centros de saúde, sendo crescente a melhora do ICV 1 (pior), ICV 2 para o ICV 3 (melhor). Os indicadores utilizados são: taxa de crescimento anual, proporção de moradores em

sub-habitação (favelas, cortiços e habitações improvisadas), escolaridade do chefe da família, proporção de mães menores de 20 anos de idade, coeficiente de mortalidade infantil e por homicídios, incidência de tuberculose e incidência de desnutrição em menores de cinco anos de idade. Para a análise do ICV, são utilizados valores médios referentes a cada área dos centros de saúde, podendo limitar a detecção de diferenças intraterritoriais.

A base cartográfica digitalizada do município de Campinas foi confeccionada pela Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas em 2000 com o *software* Auto-Cad, sendo atualizada periodicamente pela Secretaria Municipal de Planejamento e Secretaria Municipal de Saúde (última atualização realizada em 2006). Por meio do *software* Mapinfo foram incluídos novos bairros, locais de invasão, instalações urbanas e conjuntos habitacionais, além de atualização de dados de interesse da área da saúde. Para a elaboração dessa base cartográfica foram utilizados os seguintes parâmetros: Elipsóide Internacional de Hayfor e a Projeção Universal Transversa de Mercator; Datum Córrego Alegre (MG).

A localização dos casos na base cartográfica foi feita por meio dos endereços de moradia pelo método de geocodificação do *software* ArcMap 9.2, após correção e padronização dos dados à base de arruamento do município. Foram excluídos endereços que não permitiam a exata localização do ponto no mapa resultantes



Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação (Sinan), Campinas.

Figura 1. Taxa de incidência de Aids por 100 mil habitantes, segundo sexo. Campinas, SP, 1980-2005.

^a Secretaria Municipal de Saúde. Coordenadoria de Vigilância e Saúde Ambiental. Índice de Condição de Vida. Campinas; 2001 [cited 2009 Jan 10]. Available from: <http://tabnet.saude.campinas.sp.gov.br/mapas/ICV.pdf>

de insuficiência na informação ou inexatidão do nome do logradouro. Uma vez geocodificados, os casos localizados na base tiveram as suas coordenadas geográficas anexadas em UTM SAD69.

Kelsall & Diggle⁸ desenvolveram um método de obtenção do risco espacial por meio do ajuste de modelos aditivos generalizados (GAM), incluindo a análise de áreas de significância estatística. Foi ajustado para cada período um modelo em que foi utilizada a variável sexo como resposta (codificada como 1 para homens e 0 para mulheres) e, como variável preditora, o par de coordenadas geográficas dos casos, incluídos como variável não paramétrica numa função de suavização.¹ Desse modo, os valores preditos pelo modelo representam a proporção relativa entre homens e mulheres acometidos pela doença.

Os modelos foram calculados no *software* R, versão 8.2.0, utilizando-se a função GAM do *package* *mgcv*. Foram obtidos os valores preditos pelos modelos para as coordenadas de uma grade de 200x200 pontos no mapa do município. Esses pontos receberam cores diferentes num gradiente em tons de cinza, em função do predito do modelo com os respectivos intervalos com 95% de confiança, no qual são mostrados os limites de 2,5% superior do erro-padrão (linhas SUP-SE) e inferior do erro-padrão (linhas INF-SE). Os números nas linhas no mapa indicam quantas vezes a razão de masculinidade é maior naquela região, comparada com o valor de referência 1.

RESULTADOS

Foram registrados 7.381 casos de Aids notificados no período de 1980 a 2005, sendo 5.195 em homens (70,4%) e 2.186 em mulheres (29,6%). Destes, concluiu-se a localização de 4.175 (56,6%) registros na base cartográfica.

A Figura 1 apresenta a distribuição temporal das taxas de incidência de Aids por sexo e a razão de masculinidade. Nota-se aumento relativo da incidência em mulheres a partir de 1990.

Os mapas apresentados na Figura 2 revelam modelos lineares generalizados da distribuição espacial da razão homem/mulher nos três períodos de estudo e os limites de significância dos estimadores (SUP-SE e INF-SE). As diferenças ao longo do tempo indicam locais da cidade nos quais a razão de casos homem/mulher foi significativamente maior. Entre eles, estão os bairros do centro e da região norte da cidade, no entorno do Complexo Presidiário de Hortolândia, município vizinho na Região Metropolitana de Campinas. A menor relação da doença entre homem/mulher esteve significativamente concentrada na periferia, com piores condições de vida e saúde da cidade, localizada em territórios na região sudoeste.



Nota: As linhas SUP-SE e INF-SE se referem aos limites superior e inferior de significância dos valores encontrados.

Figura 2. Distribuição espacial da razão de casos homem/mulher após ajuste de modelo aditivo generalizado nos três períodos do estudo. Campinas, SP, 1980-2005.

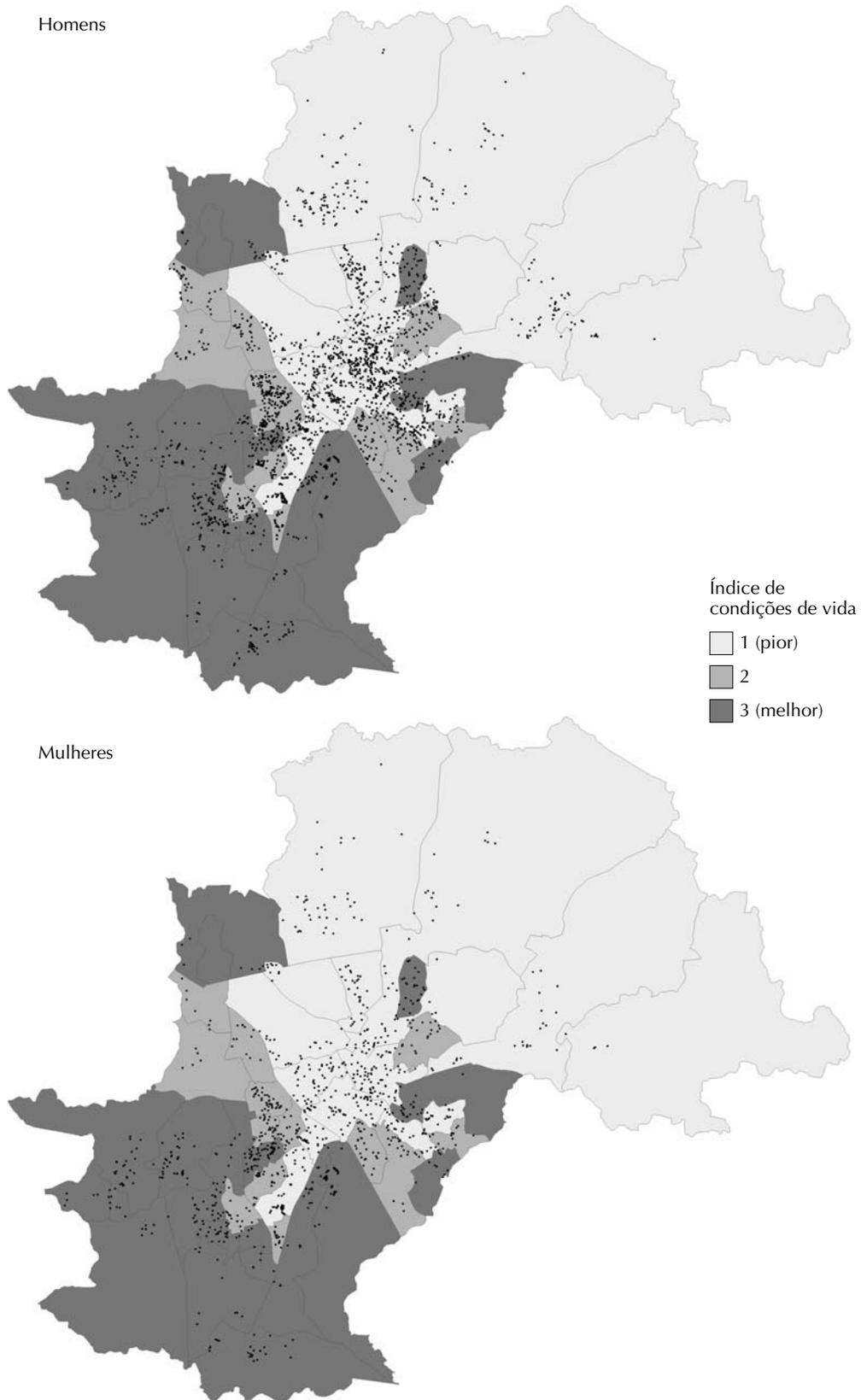


Figura 3. Mapas com casos de Aids em homens e mulheres e Índice de Condições de Vida em áreas de cobertura dos serviços de saúde. Campinas, SP, 1980-2005.

A distribuição espacial dos casos de Aids por sexo e segundo o ICV mostrou evidente concentração de casos em áreas com piores condições de vida, grupos 1 e 2, e particularmente com maior proporção de mulheres, quando comparadas com áreas com melhor qualidade de vida e saúde pertencentes ao grupo ICV 3 (Figura 3).

A Figura 4 apresenta a distribuição temporal da relação homem/mulher nas regiões da cidade classificadas pelo ICV, evidenciando diferentes perfis da epidemia em Campinas. Esse índice foi superior nas áreas com melhores condições de vida (ICV 3) durante todo o período, chegando a ser quase três vezes maior que os encontrados nas áreas com ICV 1, no início da epidemia.

DISCUSSÃO

Os mapas da Aids em Campinas mostram tendência à feminização e pauperização da epidemia com diminuição da razão de casos entre homens e mulheres no decorrer do tempo, de forma heterogênea no espaço urbano. Essa é uma tendência já registrada em outras regiões do País nas últimas décadas.^{6,7,10}

Algumas áreas do município apresentam maior índice de masculinidade que outras, particularmente os bairros do centro e da região norte, próximos ao presídio de Hortolândia, onde ex-detentos e suas famílias se estabelecem provisoriamente. A população de homens com a infecção HIV/Aids apresenta-se em menor proporção nos bairros na região sudoeste da cidade, periferia com baixos valores de ICV e alta criminalidade. A maior difusão do HIV entre mulheres em regiões pobres tem sido relatada por vários estudos.^{9,10,12,13,15}

Além da maior vulnerabilidade biológica à infecção pelo HIV devido à maior prevalência de doenças sexualmente transmissíveis assintomáticas e ao maior risco de infecção no intercuro sexual, há também situações de ordem subjetiva relacionadas à desigualdade de gênero a que as mulheres estão expostas, particularmente as de segmentos sociais menos favorecidos. A transmissão do HIV em mulheres acentua-se em populações com menor escolaridade e renda, com acesso restrito aos serviços de saúde e às políticas de prevenção da infecção pelo HIV.^{9,14}

Dada a necessidade de aprimorar a compreensão da dinâmica de produção e transmissão da infecção pelo HIV e Aids, ferramentas tradicionalmente utilizadas em SIG podem ser úteis para a identificação de regiões com maior concentração de casos, além de possibilitar a identificação de locais com maior risco de infecção, utilizando-se modelos estatísticos com maior potencial explicativo.^{1,2,3} A utilização de pontos geo-referenciados nos mapas permite maior acurácia da análise, pois pressupõe-se que não sejam apagadas eventuais

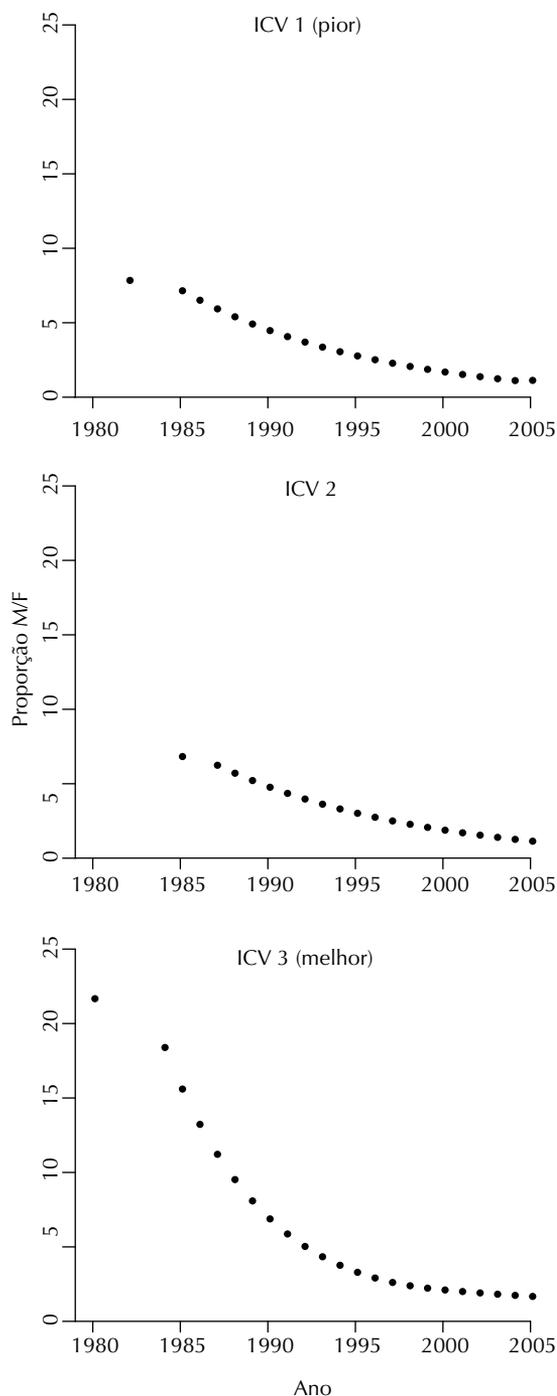


Figura 4. Distribuição temporal da razão entre indivíduos do sexo masculino/feminino de casos de Aids notificados, segundo Índice de Condições de Vida (ICV). Campinas, SP, 1980-2005.

diferenças e desigualdades internas do território dividido em polígonos. Focaliza-se, portanto, a doença no seu ponto de partida, como resultado da estrutura demográfica e social do município e sua diferenciação no território. No presente estudo, os endereços não geo-referenciados significam perda de informação,

possivelmente concentrada nas periferias da cidade. Pode constituir um viés de seleção dos casos, subestimando as ocorrências em regiões pobres.

Esforços para melhorar a qualidade da informação sobre a epidemia de HIV/Aids podem ser ampliados, resultando no aperfeiçoamento do Sistema de Vigilância Epidemiológica. A coleta de endereços de forma mais precisa no Sinan, bem como a implementação de programas de informática que possibilitem padronizar esses endereços, corrigindo-os e eliminando duplicidades, facilitariam a análise dos dados e viabilizariam o geoprocessamento e a análise espacial da epidemia no âmbito local/municipal. Além disso, o retorno dessas informações às unidades básicas de saúde pode resultar no maior envolvimento das equipes locais nas ações de prevenção e assistência às populações adscritas aos territórios dos seus respectivos centros de saúde.

Embora a abordagem ecológica permita visualizar tendências da epidemia no espaço urbano e identificar locais com maior concentração de casos e riscos, há necessidade de estudos com abordagens qualitativas

que permitam a compreensão mais detalhada da dinâmica social e comportamental de grupos susceptíveis. A identificação dos principais comportamentos e percepções sobre o risco da Aids e das barreiras para mudanças nas interações cotidianas certamente pode facilitar a atuação dos programas de controle municipais.

Concluindo, há diferentes epidemias visualizadas nos mapas de cidade. Nota-se um padrão de transmissão em bairros com melhores condições de vida e saúde, nos quais os casos concentram-se em homens, e outro padrão de transmissão em bairros periféricos em que a relação de casos homem/mulher é menor, evidenciando maior susceptibilidade da infecção feminina. A espacialização da relação de casos homem/mulher permitiu confirmar a tendência à feminização da epidemia de Aids em Campinas, particularmente em bairros periféricos da cidade.

A identificação de “epidemias territoriais” pode facilitar a abordagem de populações vulneráveis e a implantação de medidas específicas assistenciais, de prevenção e controle da doença pelas equipes locais de saúde.

REFERÊNCIAS

1. Bailey T. Spatial Statistics Methods in Health. *Cad Saude Publica*. 2001;17(5):1083-98. DOI:10.1590/S0102-311X2001000500011
2. Barcellos C, Acosta LMW, Lisboa EP, Brito MRV, Flores R. Estimativa da prevalência de HIV em gestantes por análise espacial, Porto Alegre, RS. *Rev Saude Publica*. 2006;40(5):928-30. DOI:10.1590/S0034-89102006005000007
3. Carvalho MS, Souza-Santos R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cad Saude Publica*. 2005;21(2):361-78. DOI:10.1590/S0102-311X2005000200003
4. Castilho EA, Chequer P, Struchiner C. A epidemiologia da AIDS no Brasil. In: Parker R, Bastos C, Galvão J, Pedrosa JS, organizadores. *A Aids no Brasil (1982-1992)*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará; 1994. p.59-67.
5. Dias PRTP, Nobre FF. Análise dos padrões de difusão espacial dos casos de AIDS por estados brasileiros. *Cad Saude Publica*. 2001;17(5):1173-87. DOI:10.1590/S0102-311X2001000500018
6. Fonseca MGR, Bastos FI, Derrico M, Andrade CLT, Travassos C, Szwarcwald CL. Aids e grau de escolaridade no Brasil: evolução temporal de 1986 a 1996. *Cad Saude Publica*. 2000;16(Suppl 1):77-87. DOI:10.1590/S0102-311X2000000700007
7. Fonseca MGR, Bastos FI. Vinte e cinco anos da epidemia de HIV e Aids no Brasil: principais achados epidemiológicos. *Cad Saude Publica*. 2007;23(Suppl 3):333-44. DOI:10.1590/S0102-311X2007001500002
8. Kelsall JE, Diggle PJ. Spatial variation in risk of disease: a nonparametric binary regression approach. *Apl Stat*. 1998;47:559-73. DOI:10.1111/1467-9876.00128
9. Krishnan S, Dunbar MS, Minnis AM, Medlin CA, Gerdtts CE, Padian NS. Poverty, gender inequalities and women's risk of Human Immunodeficiency Virus/AIDS. *Ann N Y Acad Sci*. 2008;1136:101-10. DOI:10.1196/annals.1425.013
10. Quinn TC, Overbaugh J. HIV/AIDS in women: an expanding epidemic. *Science*. 2005;308(5728):1582-3. DOI:10.1126/science.1112489
11. Rezende ELLF, Pascon ARP, Pereira GFM, Givisiez JM Sousa AIA, Arruda MR, Sakita K, Cunha ARC. Cenário Epidemiológico. *Bol Epidemiol Aids DST*. 2009;6(1):43-50.
12. Santos NJS, Tayra A, Silva SR, Buchalla CM, Laurenti R. A Aids no Estado de São Paulo. As mudanças no perfil da epidemia e perspectivas da vigilância epidemiológica. *Rev Bras Epidemiol*. 2002;5(3):286-310. DOI:10.1590/S1415-790X2002000300007
13. Takahashi RF, Shima H, de Souza M. Mulher e Aids: perfil de uma população infectada e reflexões sobre suas implicações sociais. *Rev Latino-Am Enferm*. 1998;6(5):59-65. DOI:10.1590/S0104-11691998000500008
14. 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 Saude Publica*. 2003;19(4):1049-61. DOI:10.1590/S0102-311X2003000400027
15. Wallace R, Wallace D. U.S. Apartheid and spread of AIDS to the suburbs: a multy-city analysis of the political economy of spatial epidemic threshold. *Soc Sci Med*. 1995;41(3):333-45. DOI:10.1016/0277-9536(94)00349-X

Artigo baseado na dissertação de mestrado de CA Henn, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, em 2007.
Os autores declaram não haver conflitos de interesses.