

A TRAJETÓRIA DA EPIDEMIA DE AIDS NAS MULHERES RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, DE 1983 A 2012

THE TRAJECTORY OF THE AIDS EPIDEMIC IN WOMEN LIVING IN THE CITY OF SÃO PAULO, FROM 1983 TO 2012

Alessandra Cristina Guedes Pellini

Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP)
acgpellini@gmail.com

Roberta Figueiredo Cavalin

Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP)
roberta.cavalin@usp.br

Marcela Amorozo Francisco

Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP)
ma.amorozo@gmail.com

Francisco Chiaravalloti Neto

Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP)
franciscochiara@usp.br

Dirce Maria Trevisan Zanetta

Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP)
dzanetta@usp.br

RESUMO

Objetivo: O presente trabalho pretende, por meio de técnicas de geoprocessamento e de análise espacial, descrever a trajetória da epidemia de Aids nas mulheres com 13 anos de idade ou mais residentes no município de São Paulo (MSP), no período de janeiro de 1983 a junho de 2012. Método: Inicialmente foi realizada a geocodificação dos casos de Aids em mulheres, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), com 95,2% de taxa de geocodificação (20.566 do total de 21.599 casos). A seguir, os casos foram distribuídos segundo as unidades de agregação "Áreas de Ponderação". Foi empregado o programa SaTScan para a detecção dos aglomerados geográficos de taxas elevadas de Aids em mulheres, por meio das técnicas de análise de varredura espacial, espaço-temporal e de variação espacial nas tendências temporais, utilizando um modelo discreto baseado na distribuição de Poisson. Resultados: Na análise de varredura espacial, observou-se maior concentração de taxas elevadas da doença na região Norte do município de São Paulo; na análise espaço-temporal, diversos aglomerados foram encontrados, não poupando nenhuma região do município. A técnica de variação espacial das tendências temporais denotou uma tendência de periferização da epidemia no município de São Paulo. Conclusão: Cabe ao SUS o papel de promover políticas públicas de saúde específicas para as mulheres, com priorização daquelas que vivem em áreas com maior exclusão social. A redução das desigualdades sociais e o incentivo à equidade entre os gêneros poderão refletir no fortalecimento da autonomia econômica, cultural, emocional e social da mulher.

Palavras chave: Epidemia de Aids em Mulheres. Análise Espacial. Geoprocessamento. Estudo Ecológico.

Recebido em: 11/09/2017

Aceito para publicação em: 20/10/2017

ABSTRACT

Objective: Using geoprocessing and spatial analysis techniques, the present study intends to describe the trajectory of the AIDS epidemic in women aged 13 years or older in the city of São Paulo, from January 1983 to June 2012. Method: Initially, the AIDS cases among women notified in the Notifiable Diseases Information System (SINAN) were geocoded, resulting in 95.2% of geocoding rate (20,566 out of 21,599 cases). Next, the cases were distributed according to the aggregation unit "Area Weighting". The SaTScan software was employed for the detection of geographic clusters of high AIDS rates among women, with analysis techniques of spatial scan, spatio-temporal, and spatial variation of temporal trends, using a discrete model based on the Poisson distribution. Results: In the spatial scan analysis, a greater concentration of high disease rates in the Northern region of the city of São Paulo was observed; regarding the spatio-temporal analysis, several clusters were found in the city, in all regions. The technique of spatial variation of the temporal trends indicated a trend toward the peripheralization of the epidemic in the city of São Paulo. Conclusion: The Unified Health System (SUS) is responsible for promoting specific public health policies for women, and prioritizing those living in areas with higher social exclusion. The reduction of social inequalities and the fostering of gender equity may reflect in the strengthening of women's economic, cultural, emotional and social autonomy.

Keywords: Aids Epidemic in Women. Spatial Analysis. Geoprocessing. Ecological Study.

INTRODUÇÃO

A Aids ainda representa, na atualidade, um importante problema de saúde pública, em função de sua gravidade e caráter pandêmico. Com a disponibilização, a partir de 1996, da terapia antirretroviral de alta potência (TARV ou HAART - *Hight Active Antiretroviral Terapy*) no Brasil, a história natural desse agravo vem sofrendo intensas modificações, com o aumento da sobrevivência dos pacientes em função da recomposição das funções do sistema imunológico e da redução das infecções oportunistas (IO)¹⁻⁴.

O objetivo da vigilância epidemiológica do HIV/Aids é acompanhar a tendência temporal e espacial da doença, das infecções e dos comportamentos de risco, com vistas a nortear as ações de prevenção e controle do agravo e, como consequência, reduzir sua morbimortalidade^{1,2}.

A Aids tem se apresentado como uma epidemia mundial que assume características peculiares nos diversos grupos culturais onde emerge. Destaca-se, assim, em sua dinâmica, tanto o caráter global, cujos processos não atuam diretamente sobre os indivíduos; quanto o local, relacionado a comunidades específicas, onde as pessoas vivem e moldam seu comportamento⁵⁻⁷. Essa epidemia deve ser assim, compreendida e analisada como um produto de diferentes culturas, de interações sociais complexas, dos diversos comportamentos das comunidades e das características próprias do agente infeccioso^{6,8,9}.

A identificação de situações de alta vulnerabilidade para a exposição ao HIV é extremamente importante para caracterizar o perfil comportamental relacionado ao agravo e às suas tendências. Podemos citar, relativamente a esse risco em potencial, as populações de baixa renda, pessoas vivendo em condições de extrema pobreza, pessoas com ocupações de menor qualificação profissional, usuários de crack, álcool e outras drogas, travestis, transexuais, profissionais do sexo, pessoas da raça/cor preta, populações privadas de liberdade, migrantes, moradores de rua, parcerias sexuais de pessoas em situação de risco, idosos, mulheres, dentre outras¹⁰⁻¹².

Desde os primórdios da utilização da epidemiologia como disciplina, o conhecimento sobre a distribuição espacial das doenças era uma preocupação constante; contudo, somente nas últimas décadas a saúde pública brasileira tem incorporado o estudo do padrão espacial de agravos à saúde de forma crescente¹³.

A elaboração de hipóteses explicativas para diversos fenômenos em saúde tem sido facilitada pela exploração visual dos padrões de distribuição dos eventos. A construção de mapas foi auxiliada pela incorporação de novas ferramentas da estatística, programas computacionais e Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que trouxeram técnicas de geoprocessamento e de análise espacial

para o âmbito da vigilância em saúde, com importante contribuição para os estudos epidemiológicos^{13,14}.

Diversos autores já discutiram o papel do “espaço humano” e de sua organização na determinação de agravos que acometem a saúde do homem em cenários específicos¹⁵⁻¹⁸. Segundo Henn (2007)¹³, a doença é um evento socialmente determinado, que guarda relação com as condições de vida, moradia, trabalho e relações sociais entre os indivíduos, onde o espaço se revela como uma categoria de análise que pode intermediar os riscos de doenças e de morte na população. Assim, o espaço traz para a análise a localização de um evento no território, que depende da ação da sociedade sobre o espaço e de condições diferenciadas do risco de adoecer e de morrer. Além disso, no mapa de uma localidade, podem ser identificados locais de concentração de riqueza e pobreza, circulação de pessoas, bens e serviços, etc¹⁸.

As unidades de análises de agregados espaciais (municípios, setores censitários, aglomerados populacionais, etc.) e temporais (séries históricas, períodos de estudo), trazem um conjunto de variáveis inerentes aos agregados, englobando indicadores socioeconômicos, demográficos, ambientais, de morbimortalidade, dentre outros. Contudo, essas modalidades de análises, chamadas ecológicas, carregam uma limitação na inferência de causas a fenômenos individuais, impossibilitando a associação entre exposição e efeito em nível individual^{16,18,19}. No entanto, os estudos envolvendo distribuição e análise espacial são muito valiosos para os sistemas de assistência e de vigilância à saúde, pois permitem a detecção de agregados espaciais e temporais relevantes para a tomada de decisões, a avaliação de intervenções e o planejamento em saúde^{15,16,18,20}.

O presente trabalho pretende, por meio de técnicas de Geoprocessamento e de Análise Espacial, descrever a trajetória da epidemia de Aids nas mulheres residentes no município de São Paulo, de janeiro de 1983 até junho de 2012, por meio da análise de varredura espacial, espaço-temporal e de variação espacial nas tendências temporais, utilizando como unidades de agregação as Áreas de Ponderação do município de São Paulo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O município de São Paulo, capital paulista, é o maior do estado de São Paulo, contando com uma população de 11.513.836 habitantes em 2014: 5.464.587 homens e 6.049.249 mulheres (SEADE, 2014)²¹, com uma taxa de crescimento de 0,76 em 2010, com tendência decrescente^{22,23}. É o município mais populoso do Brasil, do continente americano e de todo o hemisfério Sul. Possui o maior Produto Interno Bruto (PIB) total do país (R\$ 389.317,17 milhões em 2009) e um PIB per capita de R\$ 35.272,00²².

A área total do município é de 1.521,101 km², de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo o nono maior em extensão territorial. A área urbana do município é de 968,3248 km² - a maior do país, e a densidade demográfica, de 7.471,56 habitantes/km²²⁴. As coordenadas geográficas do MSP são: Latitude: 23°32'51" Sul, Longitude: 46°38'10" Oeste^{22,23}, e sua altitude média é em torno de 760 metros acima do nível do mar²⁴.

O MSP está dividido, para fins administrativos e de planejamento na área da saúde, em seis Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS): Norte, Centro, Oeste, Sudeste, Leste e Sul (figura 1). Estas regiões reúnem diversas Supervisões de Vigilância em Saúde (SUVIS), cada qual com uma equipe de vigilância que responde por um conjunto de Distritos Administrativos (DA) em sua área de abrangência²⁵.

Para o presente trabalho, utilizamos dados secundários provenientes do banco de dados de HIV/Aids do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), versões Windows e Net, de janeiro de 1980 a junho de 2012, armazenado no Programa Gerenciador de Banco de Dados Microsoft Access (2010), adquirido junto ao Centro de Controle de Doenças (CCD) da Coordenação de Vigilância em Saúde (COVISA) da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo (SMS-SP).

Foram considerados todos os critérios de definição de caso de Aids definidos pelo Ministério da Saúde para a vigilância epidemiológica do agravo. A definição utilizada data do ano de 2004, e

GEOCODIFICAÇÃO DOS CASOS DE AIDS EM MULHERES

Uma etapa fundamental que precede a análise espacial e espaço-temporal é a Geocodificação dos casos por endereço de residência, ou seja, a atribuição de coordenadas geográficas aos endereços dos casos. A geocodificação dos casos de Aids em mulheres incluiu diversos procedimentos: o tratamento do banco de dados de Aids; a geocodificação dos casos propriamente dita; a verificação da qualidade da geocodificação e a recuperação de casos de Aids inicialmente não geocodificados (“repescagem”).

Inicialmente, procedeu-se a um tratamento geral do banco de dados de Aids do município de São Paulo, com a exclusão de casos residentes em outros municípios e daqueles com diagnóstico apenas de HIV (sem Aids), além da melhoria da qualidade do banco de dados, que incluiu a retirada de duplicidades quando mais de um registro de Aids do mesmo caso era encontrado, a avaliação de consistência, a identificação e a eliminação de incorreções dos campos do banco de dados.

A base de logradouros do MSP contém informações referentes aos logradouros, números, bairros e CEP desse município. Assim, antes de procedermos à geocodificação dos casos de Aids, foi necessário efetuar uma padronização dos campos de endereçamento no banco de dados (tipo, nome do logradouro, número, complemento, referência, bairro e CEP), tendo em vista a falta de uniformidade e incorreções na digitação dos endereços. Os casos com endereços sem possibilidade de correção, com campos em branco ou com outras imprecisões que tornaram inviável a sua geocodificação foram excluídos.

Após o tratamento intensivo do banco de dados, foi executada a geocodificação dos casos de Aids em mulheres residentes no município de São Paulo, utilizando os campos de endereço de moradia como identificadores para o relacionamento do banco de dados com o mapa digital de logradouros. Após desse procedimento, foi possível a transformação dos endereços em localizações geográficas.

Do total de 21.599 casos de Aids em mulheres notificados no SINAN, foram geolocalizados 19.354 endereços de residência (89,6%) pelo *software* MapInfo Professional (versão 11.0, 2011). Desse total de 19.354 casos, 9.417 (48,7%) foram localizados por geocodificação automática, 497 (2,6%) por CEP, 150 casos (0,8%) por bairro de moradia e 9.290 (48,0%) por um procedimento de geocodificação interativa, ou seja, através do fornecimento, pelo programa, de uma lista de alternativas, onde geocodificador deveria escolher a equiparação mais próxima. Como 89,6% dos casos foram geocodificados, essa etapa foi considerada satisfatória.

Após o procedimento descrito, uma segunda etapa - a verificação da qualidade da geocodificação - foi executada, visando avaliar a precisão da localização dos pontos de coordenadas. Para essa atividade, foi feito um sorteio aleatório de 10% dos endereços geocodificados, utilizando-se o programa 'R' (versão 3.3.0, 2016) e o aplicativo Sorteador (versão 1.0, 2014). Assim, foram sorteados 1.935 casos de Aids do total dos 19.354 casos geocodificados, e a avaliação da precisão, realizada no *software* para a elaboração e manipulação de informações vetoriais e matriciais - ArcGIS (versão 10.1, 2012), por meio da sobreposição do *layer* dos endereços georreferenciados de mulheres ao *layer* de arruamentos do município de São Paulo, resultou na seguinte avaliação: a) logradouro correto (inclusive numeração): 1.572 casos (81,3%); b) endereço ou CEP corretos (sem a numeração): 310 casos (16,0%); c) endereço e numeração incorretos: 53 casos (2,7%). Com base nessa avaliação, o trabalho foi considerado satisfatório para fins desse projeto, visto que 1.882 casos amostrados (97,3%) foram classificados como “geocodificação correta”, dentro da precisão esperada, acima de 95,0% de taxa de acerto estipulada.

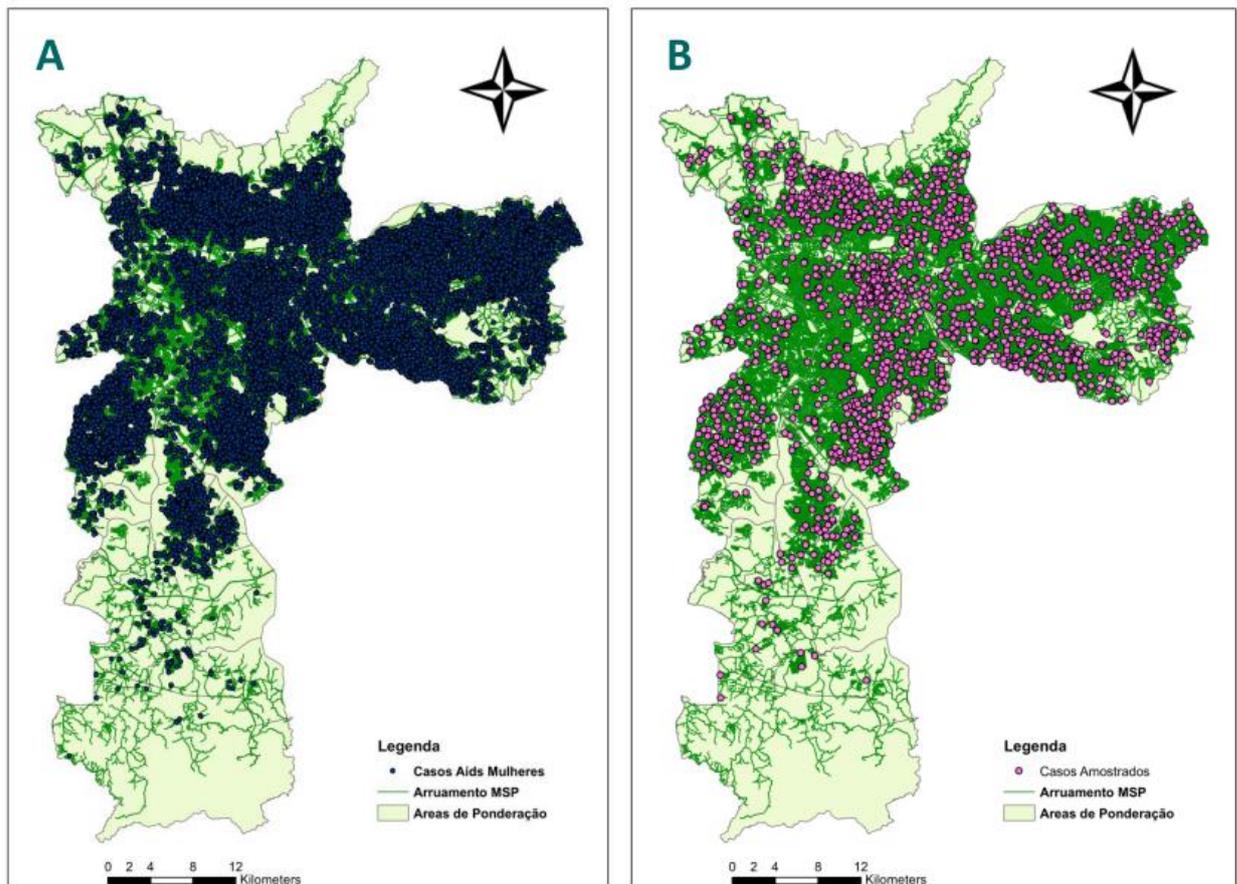
Uma terceira etapa - chamada de “repescagem” - foi realizada. Nessa atividade, todos os casos de Aids em mulheres em que não foi encontrada uma correspondência na base de logradouros do Centro de Estudos da Metrópole (CEM, 2014)²⁹ na primeira etapa da geolocalização, e que continham alguma informação sobre endereçamento (CEP, rua ou outras referências), foram submetidos à tentativa de geocodificação por métodos alternativos, através de servidores do *Google Earth*, que também permitem a localização de endereços.

Assim, dos 2.245 casos não geocodificados de Aids em mulheres, foi feita nova tentativa de localização de 1.853 casos (82,5%). Em 392 casos (17,5%) não foi feita nenhuma tentativa de “repescagem”, visto que se tratava de moradoras de rua, casos sem nenhuma informação nos campos referentes à residência (logradouro, CEP, bairro ou referência) ou com residência ignorada.

Dos 1.853 casos submetidos à “repescagem”, foram georreferenciados, por meio do *Google Earth*, 1.212 novos endereços (65,4%), com a seguinte classificação: 1.004 casos (82,8%) foram geocodificados por logradouro e número, 24 (2,0%) somente por logradouro e 184 (15,2%) por CEP, bairro ou outras referências de proximidade. Os 641 casos (34,6%) não georreferenciados nessa etapa não tiveram seu endereço localizado.

Posteriormente, esses casos foram espacializados por meio das referências de latitude e longitude no SIG QGIS (versão 2.12, 2015), gerando, assim, um arquivo no formato *shapefile* com os novos dados. Os 1.212 casos recuperados nessa etapa foram somados aos 19.354 casos geocodificados previamente, totalizando 20.566 casos de mulheres com Aids georreferenciados, ou seja, foi obtida, em última análise, uma taxa de geocodificação de 95,2%. Os mapas de casos de Aids em mulheres - geocodificadas e amostradas - encontram-se na figura 2 (A e B).

Figura 2 - (A) Mapa dos casos de Aids em mulheres com 13 anos de idade ou mais geocodificadas. Município de São Paulo, 1983 a junho de 2012. (B) Mapa da amostragem para a verificação de qualidade



Fonte dos dados: Casos de Aids: SINAN Windows/Net - CCD/COVISA - SMS/SP; Mapa Digital de Logradouros: CEM; Mapa Digital das Áreas de Ponderação: IBGE.
Elaboração: Alessandra Cristina Guedes Pellini, 2016.

DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE AGREGAÇÃO

O município de São Paulo possui 18.953 setores censitários, agrupados em 310 Áreas de Ponderação (AP). Esta última é definida como uma unidade geográfica formada por um agrupamento mutuamente exclusivo de setores censitários, para a aplicação dos procedimentos de calibração das estimativas com as informações conhecidas para a população como um todo.

A Área de Ponderação é também a menor unidade geográfica² para a identificação dos microdados da amostra do Censo Demográfico (CD) 2010, de maneira a preservar o sigilo em relação aos informantes da pesquisa³¹⁻³³.

Optamos por agregar os dados segundo as áreas de ponderação do município de São Paulo. Assim, para cada endereço geocodificado de casos de Aids, foi atribuída uma única AP, por meio de uma operação espacial realizada no *software* ArcGIS (versão 10.1, 2012), sobrepondo-se as camadas das AP e dos casos geocodificados de Aids.

Dos 18.953 setores do município, 590 (3,1%) não possuem população residente cadastrada, porém, quando agregados em áreas de ponderação, nenhuma área permanece sem população. As populações por sexo e faixa etária das áreas de ponderação (censo de 2010) foram calculadas pela somatória das populações de seus respectivos setores censitários, disponíveis no IBGE. Para os demais anos censitários (2000, 1991 e 1980), a distribuição por sexo e faixa etária das AP foi estimada considerando a distribuição dessas populações nas AP do censo de 2010.

ANÁLISE DA TRAJETÓRIA DA AIDS NAS MULHERES

A análise da trajetória da epidemia de Aids nas mulheres residentes no município de São Paulo demandou uma série de procedimentos preliminares, a fim de se elaborarem os arquivos necessários para a execução das análises na ferramenta de estatística de varredura escolhida (*software* SaTScanTM), etapa que consumiu um longo tempo de preparo. Tais arquivos foram criados utilizando-se diversos outros programas, incluindo editor de planilha (Microsoft Excel), *softwares* para bancos de dados e análises estatísticas (Microsoft Access e SPSS) e Sistemas de Informação Geográfica (ArcGIS, Google Earth Pro, QGIS e TerraView).

Com a finalidade de se identificarem aglomerados geográficos de taxas significativamente elevadas de Aids no espaço e no espaço-tempo, foram realizadas análises estatísticas de varredura, por meio do *software* SaTScanTM (versão 9.4.2, 2015)^{5,34-38}.

Esse programa é disponibilizado online (<http://www.satscan.org/>), de forma gratuita, e foi elaborado por Martin Kulldorff e colaboradores (2015)³⁶ para analisar dados espaciais, temporais e espaço-temporais, por meio das estatísticas de varredura espacial, temporal ou espaço-temporal. O SaTScanTM se tornou o programa mais utilizado nos últimos anos para verificar aglomerações, em função de sua eficácia na detecção de *clusters* locais^{34,38,39}, e sua disponibilidade de forma gratuita³⁸.

Seu uso é bastante recomendado quando se deseja verificar se uma doença é aleatoriamente distribuída no espaço, ao longo do tempo ou simultaneamente no espaço e no tempo³⁶. Assim, o programa realiza a detecção de aglomerados espaciais ou espaço-temporais^{36,38,40,41} de forma prospectiva ou retrospectiva, fornecendo, ainda, a significância estatística dos aglomerados encontrados³⁶.

Para fins desse trabalho, foram realizadas as estatísticas de varredura puramente temporal, puramente espacial, espaço-temporal e de variação espacial nas tendências temporais³⁶. Utilizamos o modelo discreto de *Poisson*, partindo do pressuposto de que o número de eventos estudados (casos de Aids) em cada localidade considerada (área de ponderação) possui distribuição de *Poisson*, de acordo com uma população de base sob risco conhecida^{36,38,40,41,42}. Sob a hipótese nula, e quando não há covariáveis (COV), o número esperado de casos em cada área é proporcional ao tamanho de sua população, ou das pessoas-ano nessa área^{36,39}.

² Segundo Akerman⁴³, "a desagregação geográfica mínima deve representar um compromisso entre obter uma área reduzida o suficiente para ser homogênea e extensa o bastante para fornecer o número adequado de dados para a análise".

Pode-se decidir em que medida os *clusters* sobrepostos serão relatados nos arquivos de resultados, e o convencional é que *clusters* geograficamente sobrepostos não sejam relatados³⁶, sendo esta a opção que utilizamos nesse trabalho. Optamos pelo critério puramente hierárquico sem nenhuma sobreposição geográfica, visto que nos testes realizados associando ambos os *clusters* de Gini e hierárquico (opção padrão do programa), obtivemos um grande número de *clusters* secundários, alguns deles com sobreposição.

Para fins desse estudo, definimos 5% da população como o tamanho máximo, ou seja, os aglomerados contêm no máximo 5% da população da área, tendo em vista o interesse na obtenção de maior número de aglomerados locais menores³⁴. Antes de definir essa escolha, realizamos uma análise de sensibilidade para a detecção de aglomerados, utilizando as configurações de tamanhos máximos de 25% e 50% da população, para determinar até que ponto os resultados mudariam a depender da configuração de tamanho escolhida^{38,42}. Utilizamos o valor de 50% para a janela temporal, visto que em testes executados com 90% não foram encontradas diferenças significativas.

RESULTADOS

Foram utilizadas três modalidades de análise de estatística de varredura, conforme descrito na seção de Procedimentos Metodológicos: puramente espacial, espaço-temporal e de variação espacial nas tendências temporais. Para cada modalidade de varredura descrita, foram analisados três conjuntos de dados: (1) todos os casos de Aids de mulheres com 13 anos ou mais de idade; (2) somente os casos com 50 anos e mais; (3) todos os óbitos por Aids com 13 anos ou mais de idade.

Do total de 20.566 mulheres com Aids geocodificadas, nove casos foram excluídos das análises de varredura por apresentarem idade ignorada. Assim, para cada conjunto de dados, o seguinte número de casos foi analisado: (A) 20.557 mulheres com 13 anos ou mais de idade; (B) 2.252 mulheres na faixa etária de 50 anos e mais; (C) 8.844 óbitos de mulheres com Aids.

ANÁLISE DE VARREDURA PURAMENTE ESPACIAL DA AIDS NO SEXO FEMININO

Aplicando-se a análise de estatística de varredura puramente espacial na totalidade dos casos de Aids do sexo feminino com 13 anos de idade ou mais, foram identificados 15 aglomerados espaciais, dos quais dez estatisticamente significativos ($p < 0,05$), concordando com a hipótese alternativa de que o risco é mais elevado no interior desses aglomerados do que em seu exterior. Os riscos relativos dos aglomerados variaram de 1,18 a 2,67; conforme pode ser verificado na figura 3A.

Considerando todo o período analisado, a epidemia se concentrou, nas mulheres, nas regiões mais ao Norte do município de São Paulo, e o aglomerado principal (#1) foi conformado por áreas de ponderação das CRS Centro, Sudeste e Norte (figura 3A). Os três *clusters* secundários mais prováveis (#2, #3 e #4) foram também localizados principalmente na CRS Norte, estando os aglomerados (#2) e (#3) mais próximos do aglomerado principal (figura 3A).

No conjunto de mulheres da faixa etária de 50 anos e mais, apenas dois dos seis aglomerados detectados na análise de varredura apresentaram significância estatística, com riscos relativos de 2,74 (#1) e 1,70 (#2). O aglomerado mais provável de casos de Aids com 50 anos e mais (#1) (figura 3B) ocupou exatamente a mesma área central do *cluster* principal do grupo de todas as faixas etárias (figura 3A), evidenciando o peso dessa faixa etária neste aglomerado. O único *cluster* secundário (#2) detectado localizou-se, em sua totalidade, na região Norte do município (figura 3B).

Na análise de varredura espacial dos óbitos por Aids do sexo feminino, foram encontrados 12 aglomerados, dos quais seis estatisticamente significativos (figura 3C). Nesse conjunto, o *cluster* primário (#1) está na mesma região dos *clusters* principais (#1) dos mapas 3A e 3B, porém, com risco relativo de 2,78; ou seja, ligeiramente maior do que os anteriores (figura 3C). Os aglomerados secundários de altas taxas de óbito foram identificados principalmente nas regiões Norte (#2, #3 e #4) e Sudeste (#5 e #6), sendo que, nesta última região, ambos os aglomerados ultrapassaram a fronteira em direção à CRS Leste.

Em resumo, verifica-se que a epidemia de Aids no sexo feminino com 13 anos ou mais de idade apresentou uma importante concentração espacial na região Norte do município de São Paulo,

independentemente da faixa etária analisada, bem como da evolução para o óbito, considerando-se a totalidade do período avaliado.

ANÁLISE DE VARREDURA ESPAÇO-TEMPORAL DA AIDS NO SEXO FEMININO

Foram identificados, por meio da estatística de varredura espaço-temporal no conjunto de todos os casos de Aids do sexo feminino com 13 anos de idade ou mais, 14 aglomerados de taxas altas, todos significativos ($p < 0,05$). Os riscos relativos dos aglomerados variaram de 1,50 a 3,48; e o aglomerado principal (#1) ocorreu no período entre 02/1992 e 06/2008, englobando áreas de ponderação das regiões do Centro, Norte e Sudeste do município, conforme se observa na figura 4A.

Os outros 13 *clusters* secundários foram distribuídos de forma bastante dispersa nas demais regiões do município, inclusive na CRS Sul, que contou com dois aglomerados inteiros (#11 e #13) e partes de outros três aglomerados (#6, #12 e #14) (figura 4A). No aspecto temporal, houve maior concentração de aglomerados entre 1996 e 2003.

Quando verificamos a faixa etária acima de 49 anos, foram detectados 14 aglomerados, porém, apenas cinco estatisticamente significativos. O aglomerado principal (#1) situou-se também na área Central, mas com um leve deslocamento na direção Leste (figura 4B), em relação ao aglomerado principal (#1) do conjunto de todas as faixas etárias (figura 4A). Esse aglomerado principal (#1) ocorreu no período de 03/1994 a 06/2010, com risco relativo de 4,18, e os quatro aglomerados secundários foram detectados nas regiões Norte (#2), Sudeste (#4 e #5) e na área mais periférica da região Leste (#3). A região Sul ficou isenta de aglomerados espaço-temporais desse conjunto de dados (figura 4B).

Os riscos relativos dos *clusters* de altas taxas de Aids em mulheres acima de 49 anos de idade variaram entre 2,30 e 4,18. Os períodos mais críticos ocorreram de 1995 a 2010, e vale destacar que os quatro aglomerados mais significativos (#1, #2, #3 e #4) alcançaram os anos mais recentes do estudo, 2010 e 2011 (figura 4B).

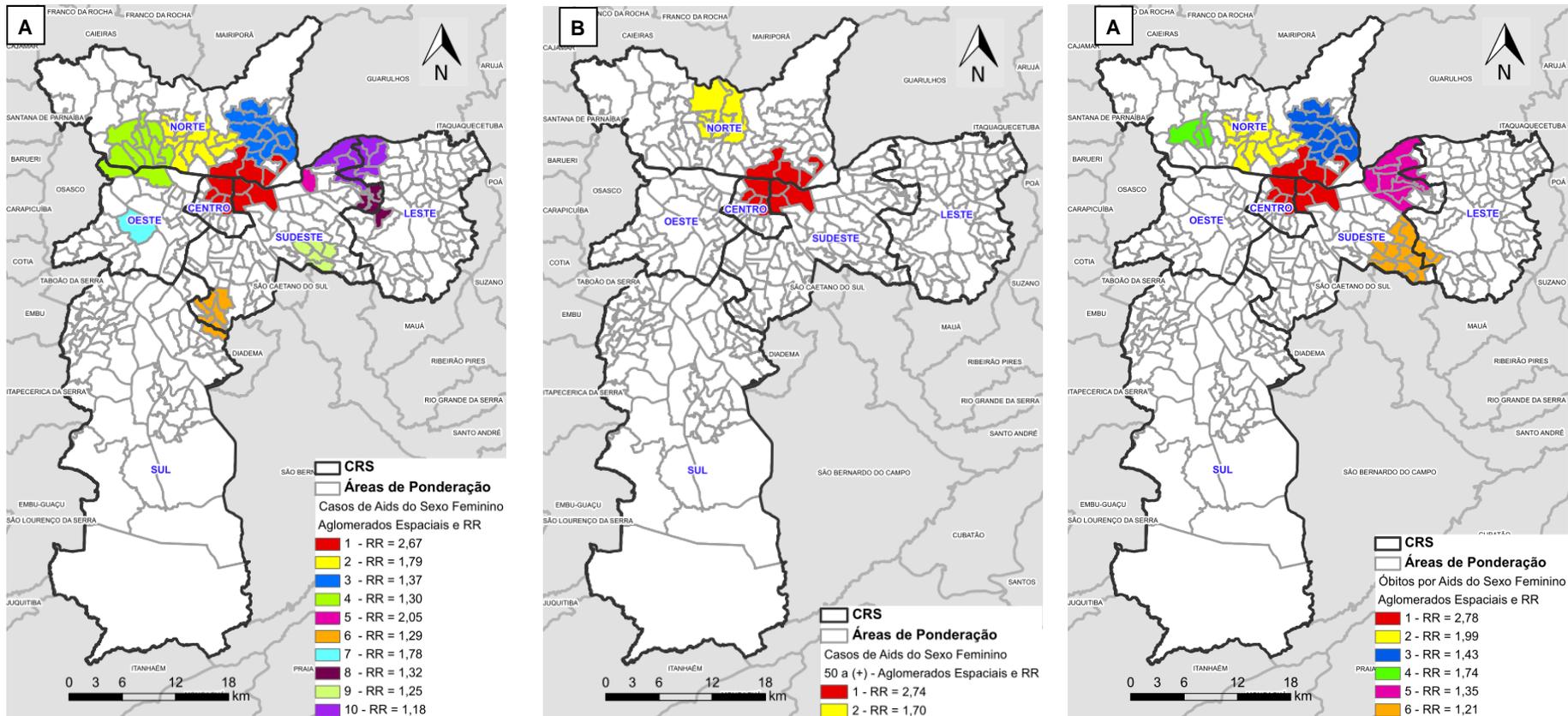
Na análise espaço-temporal dos óbitos por Aids no sexo feminino, foram identificados 15 aglomerados de altas taxas de óbito por Aids, dos quais 14 significativos, com riscos relativos que variaram de 1,78 a 5,02. Além do aglomerado principal (#1), que se manteve na região central ampliada, no período de 08/1989 a 02/2001 e com risco relativo de 5,02, chama atenção a dispersão dos aglomerados secundários por todas as regiões do município (figura 4C). O período mais crítico, presente na maior parte dos *clusters*, esteve entre 1993 e 1999.

ANÁLISE DA VARIAÇÃO ESPACIAL NAS TENDÊNCIAS TEMPORAIS DA AIDS NO SEXO FEMININO

Nessa modalidade de análise, identificamos 08 aglomerados para os casos de Aids do sexo feminino acima de 12 anos de idade, dos quais quatro significativos. Destacamos, na figura 5, os valores das tendências temporais internas (com variação de 6,26 a 7,18) e externas (com variação de 4,14 a 4,17). O *cluster* mais significativo (#1) ocorreu na região do extremo leste da cidade; contudo, a maior tendência interna (7,18) foi de um *cluster* secundário (#4) na região sul do município de São Paulo (figura 5).

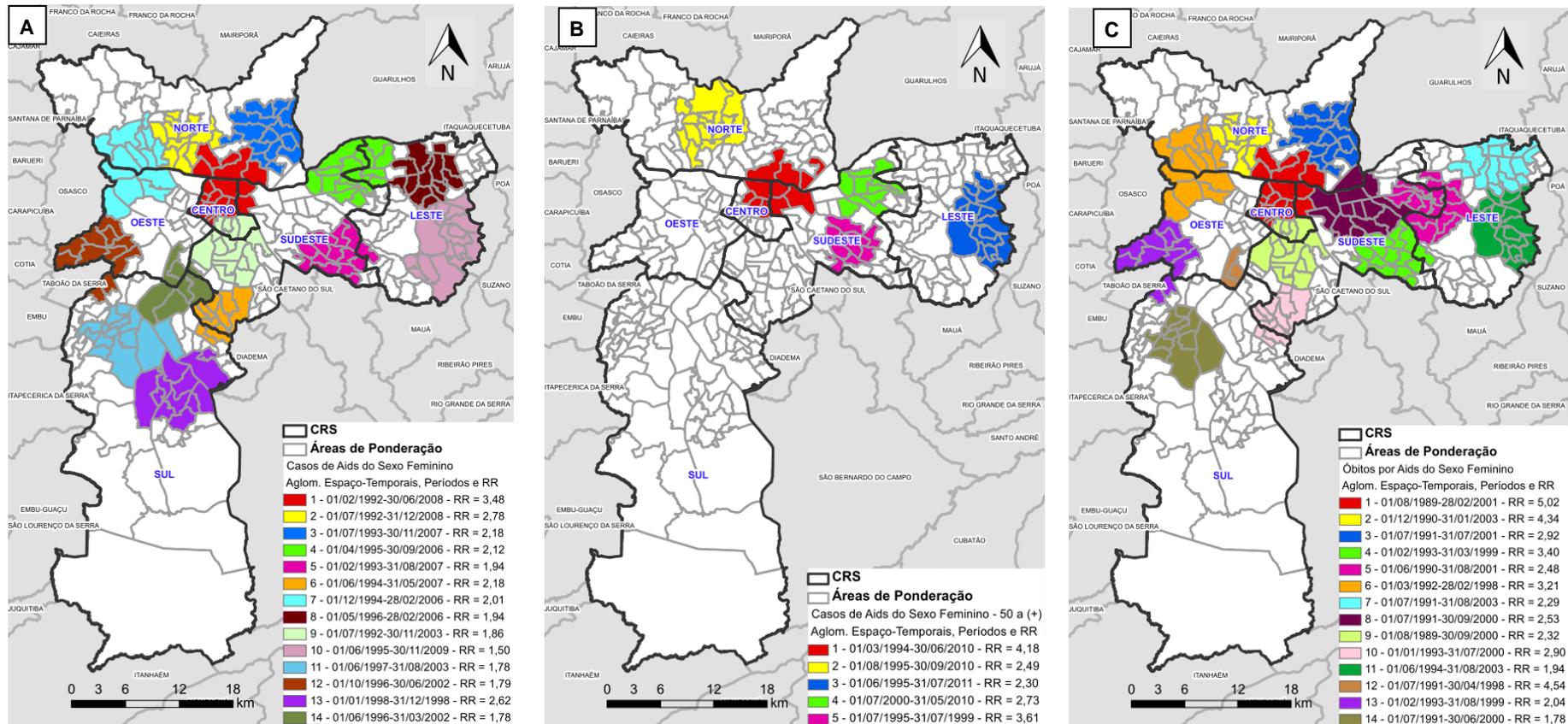
Relativamente aos casos da faixa etária de 50 anos e mais, e dos óbitos por Aids no sexo feminino, foram detectados três aglomerados de variação espacial nas tendências temporais em cada um desses conjuntos; porém, nenhum deles significativo do ponto de vista estatístico; por esta razão, esses *clusters* não foram representados e nem discutidos nesse trabalho.

Figura 3 - Mapas dos aglomerados puramente espaciais com taxas altas de casos de Aids do sexo feminino, segundo área de ponderação (AP), coordenadoria regional de saúde (CRS) e risco relativo (RR): (A) total de casos com 13 anos de idade ou mais; (B) casos com 50 anos de idade ou mais; (C) óbitos com 13 anos de idade ou mais. Município de São Paulo, 1983 a junho de 2012



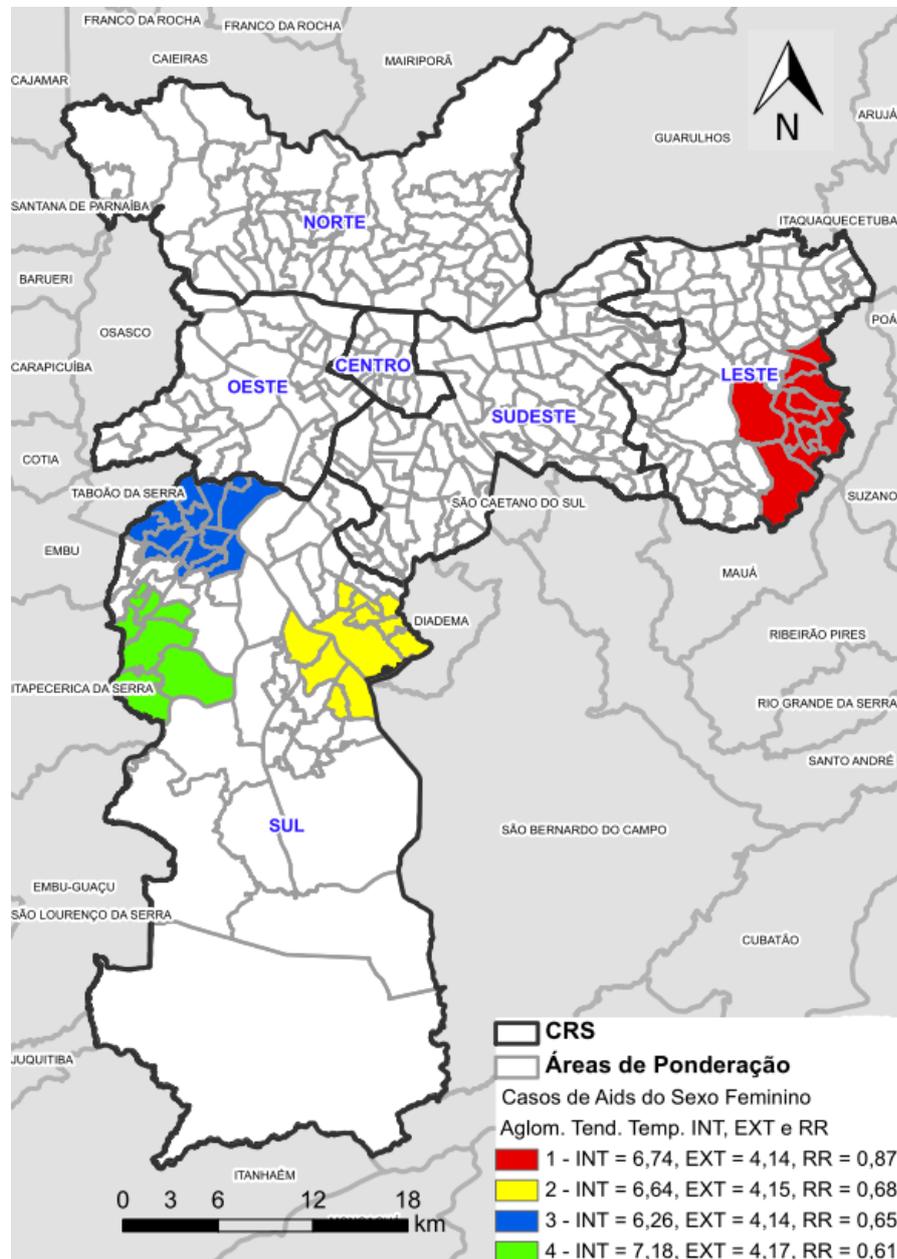
Fonte dos dados: Casos de Aids: SINAN Windows/Net - CCD/COVISA - SMS/SP; População: DATASUS/IBGE; Áreas de Ponderação: Censo do IBGE - 2010. CRS: CEInfo/SMS-SP. Elaboração: Alessandra Cristina Guedes Pellini, 2016.

Figura 4 - Mapas dos aglomerados espaço-temporais com taxas altas de casos de Aids do sexo feminino, segundo área de ponderação (AP), coordenadoria regional de saúde (CRS), período do aglomerado e risco relativo (RR): (A) total de casos com 13 anos de idade ou mais; (B) casos com 50 anos de idade ou mais; (C) óbitos com 13 anos de idade ou mais. Município de São Paulo, 1983 a junho de 2012



Fonte dos dados: Casos de Aids: SINAN Windows/Net - CCD/COVISA - SMS/SP; População: DATASUS/IBGE; Áreas de Ponderação: Censo do IBGE - 2010. CRS: CEInfo/SMS-SP. Elaboração: Alessandra Cristina Guedes Pellini, 2016.

Figura 5 - Mapas dos aglomerados de variação espacial nas tendências temporais com altas tendências de casos de Aids do sexo feminino com 13 anos de idade ou mais, segundo área de ponderação (AP), coordenadoria regional de saúde (CRS), tendência temporal dentro (INT) e fora (EXT) do aglomerado. Município de São Paulo, 1983 a junho de 2012



Fonte dos dados: Casos de Aids: SINAN Windows/Net - CCD/COVISA - SMS/SP; População: DATASUS/IBGE; Áreas de Ponderação: Censo do IBGE - 2010. CRS: CEInfo/SMS-SP. Elaboração: Alessandra Cristina Guedes Pellini, 2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O primeiro caso de Aids em mulher no MSP ocorreu em 1983. A partir do início da década de 90, a prática de relações heterossexuais sem proteção levou a um aumento da incidência da Aids no sexo feminino.

A vulnerabilidade das mulheres ao HIV/Aids guarda relação com a desigualdade de gênero, tendo em vista as distintas relações de poder e autonomia existentes entre homens e mulheres, que integram diversos aspectos da exposição das mulheres, tais como: a violência doméstica e sexual, o estigma e a violação de direitos, o racismo, a pobreza, o abuso de entorpecentes, etc.

Contrastando com a abordagem individual, a análise por meio de técnicas de varredura espacial e espaço-temporal de agrupamentos geográficos de indivíduos permite detectar e avaliar aglomerados de maior incidência, o que ajuda a investir recursos em áreas prioritárias. Na análise de varredura espacial, observou-se maior concentração de taxas elevadas da doença na região Norte do município de São Paulo; já na análise espaço-temporal, diversos *clusters* foram encontrados, não poupando nenhuma região da cidade. A variação espacial das tendências temporais denotou uma tendência de periferização da epidemia.

A par dos resultados encontrados, recomenda-se conhecer melhor as mulheres vivendo com HIV/Aids no que tange às suas características culturais, sociais, econômicas e comportamentais, no sentido de compreender de que modo estes determinantes se articulam e propiciam o crescimento da epidemia nesse gênero.

Destaca-se o papel do SUS, responsável pela promoção de políticas públicas de saúde específicas para as mulheres, com priorização daquelas que vivem em áreas com maior exclusão social. A redução das desigualdades sociais e o incentivo à equidade entre os gêneros poderão refletir no fortalecimento da autonomia econômica, cultural, emocional e social da mulher na sociedade.

Agradecimentos

Este trabalho contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP): Auxílio à Pesquisa na Linha de Fomento de Projeto de Pesquisa Regular - processo nº 2013/21169-3 e processos vinculados (bolsas de treinamento técnico) nº 2015/05793-4, nº 2015/06166-3 e nº 2015/18005-4. Quaisquer opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade dos autores, e não necessariamente refletem a visão da FAPESP.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso, 8ª ed. rev.** Brasília, 2010a.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica, 7ª ed.** Brasília, 2010b.
3. REIS, C. T.; CZERESNIA, D.; BARCELLOS, C.; TASSINARI, W. S. A interiorização da epidemia de HIV/AIDS e o fluxo intermunicipal de internação hospitalar na Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil: uma análise espacial. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 6, p. 1219-1228, 2008.
4. SOUZA JÚNIOR, P. R. B.; SZWARCOWALD, C. L.; BARBOSA JÚNIOR, A.; CARVALHO, M. F.; CASTILHO, E. A. Infecção pelo HIV durante a gestação: Estudo-Sentinelas Parturientes, Brasil, 2002. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 6, p. 764-772, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102004000600003>
5. GESINK, D. C.; SULLIVAN, A. B.; MILLER, W. C.; BERNSTEIN, K. T. Sexually transmitted disease core theory: roles of person, place, and time. **American Journal of Epidemiology**, v. 174, n. 1, p. 81-89, 2011. <https://doi.org/10.1093/aje/kwr035>
6. TOMAZELLI, J.; CZERESNIA, D.; BARCELLOS, C. Distribuição dos casos de AIDS em mulheres no Rio de Janeiro, de 1982 a 1997: uma análise espacial. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 1049-1061, 2003.

7. WALLACE, R.; WALLACE, D. U.S. Apartheid and the spread of AIDS to the suburbs: a multi-city analysis of the political economy of spatial epidemic threshold. **Social Science and Medicine**, v. 41, n. 3, p. 333-345, 1995. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(94\)00349-X](https://doi.org/10.1016/0277-9536(94)00349-X)
8. BASTOS, F. I.; TELLES, P. R.; CASTILHO, E; BARCELLOS, C. A epidemia de AIDS no Brasil. In: MINAYO, M. C. de S. (Org.) **Os Muitos Brasis: saúde e população na década de 80**. São Paulo: HUCITEC/Rio de Janeiro: ABRASCO, 1995. p. 245-268.
9. BASTOS, F. I.; COUTINHO, K. Tão longe, tão perto: as pesquisas sobre HIV/AIDS no Brasil. In: PARKER, R.; GALVÃO, J.; BESSA, M. S. (Org.) **Saúde, Desenvolvimento e Política: respostas frente à AIDS no Brasil**. Rio de Janeiro: ABIA/São Paulo: Editora 34, 1999. p. 339-395.
10. AYRES, J. R. C.M.; FRANÇA JUNIOR, I.; CALAZANS, G.J. AIDS, vulnerabilidade e prevenção. In: **II Seminário Saúde Reprodutiva em Tempos de Aids**. Rio de Janeiro: IMS/UERJ-ABIA, 1997. p. 20-37.
11. FONSECA, M. G. P.; SZWARCOWALD, C. L.; BASTOS, F. I. Análise sociodemográfica da epidemia de Aids no Brasil, 1989-1997. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 6, p. 678-685, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102002000700004>
12. RODRIGUES-JÚNIOR, 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, n. 4, p. 312-317, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822004000400005>
13. HENN, C. A. **Expressão geográfica da Aids no município de Campinas - SP: duas décadas de epidemia Aids**. 2007. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2007.
14. BALUZ R. A. R. Geoprocessamento aliado à técnica de data warehouse como ferramenta para auxílio na saúde pública. **Revista F@pciência**, v. 7, n. 10, p. 103-116, 2010.
15. BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 389-397, 1996.
16. DONALISIO, M. R. **O dengue no espaço habitado**. São Paulo: HUCITEC/FUNCRAF, 1999.
17. FERREIRA, M. U. Epidemiologia e geografia: o complexo patogênico de Max Sorre. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 301-309, 1991.
18. SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova, 4ª ed.** São Paulo: Hucitec, 1996.
19. BRAGA, J. U.; WERNECK, G. L. Vigilância Epidemiológica. In: MEDRONHO, R. A.; BLOCH, K. V.; LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. (Org.) **Epidemiologia. 2ª ed.** São Paulo: Atheneu, 2009. p. 103-121.
20. SUSSER, M. The logic in ecological: II. The logic of design. **American Journal of Public Health**, v. 84, n. 5, p. 830-835, 1994. <https://doi.org/10.2105/AJPH.84.5.830>
21. SEADE - SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo. Projeções Populacionais**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php>>. Acessado em: 18 out. 2016.
22. SMDU - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano de São Paulo. **Infocidade: endereço para consultas de dados sobre a cidade de São Paulo. Temas: Demografia, Economia, Educação, Saúde, Território**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acessado em: 01 mar. 2016.
23. SMS - Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Coordenação de Epidemiologia e Informação. **Boletim CEInfo Informativo - Censo Demográfico 2010 (nº 02, jul/2012). Resultados parciais do Censo Demográfico 2010 para o Município de São Paulo**. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/publicacoes/Boletim_CEInfo_Censo_02.pdf>. Acessado em: 16 out. 2016.

24. SEMPLA - Secretaria Municipal de Planejamento de São Paulo. **Município em Dados. Caracterização do Território**. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www9.prefeitura.sp.gov.br/sempla/md/index.php?texto=introducao&ordem_tema=2&ordem_subtema=13>. Acessado em: 03 jun. 2016.
25. SMS - Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Coordenação de Epidemiologia e Informação. Núcleo de Divulgação de Informações. **Mapas por Município, por Coordenadorias Regionais de Saúde, por Subprefeitura e Distritos Administrativos**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://intranet.saude.prefeitura.sp.gov.br/areas/ceinfo/divulgacao>>. Acessado em: mar. 2014.
26. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. **Boletim Epidemiológico - Aids e DST (Ano VIII, nº 1, SE 27 a 52/2010 - jul a dez/2010 e SE 01 a 26/2011 - jan a jun/2011)**. Brasília, 2012.
27. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST e Aids. **Crêterios de definiçãõ de casos de aids em adultos e crianças**. Brasília, 2004.
28. SES - Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Coordenadoria de Controle de Doençãs. Coordenaçãõ do Programa Estadual de DST/Aids. Centro de Referência e Treinamento DST/Aids. Programa Estadual de DST/Aids de São Paulo. **Guia de bolso: definições de casos de agravos de notificaçãõ em DST/HIV/Aids**. São Paulo, 2012.
29. CEM - CENTRO DE ESTUDOS DA METRÓPOLE. **Bases de Dados. Base de Logradouros da Região Metropolitana de São Paulo - edição 2014**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.fflch.usp.br/centrodametropole/716>>. Acessado em: 18 ago. 2015.
30. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geociências: Malhas digitais - Censo 2010: Áreas de Ponderaçãõ e Setores Censitários**. Brasília, 2010c. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acessado em: 20 out. 2015.
31. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas: Censo Demogrãfico de 2010. Resultados do Universo, Resultados Gerais da Amostra**. Brasília, 2010b. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm>. Acessado em: 19 jul. 2016.
32. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demogrãfico 2010: Resultados Preliminares da Amostra**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_preliminares_amostra/notas_resultados_preliminares_amostra.pdf>. Acessado em: 13 fev. 2015.
33. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Descriçãõ das variãveis da amostra do Censo Demogrãfico 2010**. Brasília, 2010a. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/descricao_das_variaveis_censo_2010.pdf>. Acessado em: 13 fev. 2014.
34. JACKSON, M. C.; HUANG, L.; LUO, J.; HACHEY, M.; FEUER, E. Comparison of tests for spatial heterogeneity on data with global clustering patterns and outliers. **International Journal of Health Geographics**, v. 8, n. 55, 2009.
Disponível em: <<http://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-072X-8-55>>. Acessado em: 24 abr. 2016.
35. JENNINGS, J. M.; CURRIERO, F. C.; CELENTANO, D.; ELLEN, J. M. Geographic identification of high gonorrhœa transmission areas in Baltimore, Maryland. **American Journal of Epidemiology**, v. 161, n. 1, p. 73-80, 2005. <https://doi.org/10.1093/aje/kwi012>
36. KULLDORFF, M. **SaTScan™ User Guide for version 9.4: Software for the spatial and space-time scan statistics**. Boston: Harvard University, 2015. Disponível em: <<http://www.satscan.org/techdoc.html>>. Acessado em: 08 ago. 2016.
37. RAMJEE, G.; WAND, H. Geographical clustering of high risk sexual behaviors in “hot-spots” for HIV and sexually transmitted infections in Kwazulu-Natal, South Africa. **AIDS and Behavior**, v. 18, n. 2, p. 317-322, 2014. <https://doi.org/10.1007/s10461-013-0578-x>

-
38. WAND, H.; RAMJEE, G. Targeting the hotspots: investigating spatial and demographic variations in HIV infection in small communities in South Africa. **Journal of the International AIDS Society**, vol. 13, n. 41, 2010. Disponível em:
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2984578/>>. Acessado em: 27 mar. 2016.
39. SONG, C.; KULLDORFF, M. Power evaluation of disease clustering tests. **International Journal of Health Geographics**, v. 2, n. 1, 2003. Disponível em:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC333429/>>. Acessado em: 15 mar. 2016.
40. KULLDORFF, M. An isotonic spatial scan statistic for geographical disease surveillance. **Journal of the National Institute of Public Health**, v. 48, n. 2, p. 94-101, 1999.
41. KULLDORFF, M.; HUANG, L.; PICKLE, L.; DUCZMAL, L. An elliptic spatial scan statistic. **Statistics in Medicine**, v. 25, n. 22, p. 3929-3943, 2006. <https://doi.org/10.1002/sim.2490>
42. WYLIE, J. L.; CABRAL, T.; JOLLY, A. M. Identification of networks of sexually transmitted infection: a molecular, geographic, and social network analysis. **The Journal of infectious diseases**, v. 191, n. 6, p. 899-906, 2005. <https://doi.org/10.1086/427661>
43. AKERMAN, M.; STEPHENS C.; CAMPANARIO, P.; MAIA, P. B. Saúde e meio ambiente: uma análise de diferenciais intra-urbanos enfocando o município de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v. 28, n. 4, p. 320-325, 1994. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101994000400013>