

HIV/AIDS: estudo ecológico de variações espaciais nas tendências temporais nos anos de 2007 a 2018

HIV/AIDS: ecological study of spatial variations in time trends from 2007 to 2018

VIH/SIDA: estudio ecológico de variaciones espaciales en las tendencias temporales en los años 2007 a 2018

Recebido: 01/03/2021 | Revisado: 17/03/2021 | Aceito: 20/03/2021 | Publicado: 27/03/2021

Flávia Meneguetti Pieri

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1239-2550>
Universidade Estadual de Londrina, Brasil
E-mail: fpieri@uel.br

Leandra Fagan Rodrigues Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0174-6088>
Universidade Estadual de Londrina, Brasil
E-mail: leandrafagan@yahoo.com.br

Thamy Barbara Gioia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6431-6096>
Universidade Federal de Goiás, Brasil
E-mail: thamygioia@gmail.com

Luiz Henrique Arroyo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3302-0502>
Universidade de São Paulo, Brasil
E-mail: luiz.arroyo@hotmail.com

Rafaela Marioto Montanha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7237-0110>
Universidade Estadual de Londrina, Brasil
E-mail: rafaela.montanha@hotmail.com

Natalia Marciano de Araujo Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5802-6188>
Universidade Estadual de Londrina, Brasil
E-mail: natalia.marciano@uel.br

Antônio Carlos Vieira Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7862-1355>
Universidade de São Paulo, Brasil
E-mail: antonio.ramos@usp.br

Mellina Yamamura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5228-8788>
Universidade de São Paulo, Brasil
E-mail: mellinayamamura@yahoo.com.br

Marcos Augusto Moraes Arcoverde

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5104-559X>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: marcos.arcoverde2013@gmail.com

Rejane Kiyomi Furuya

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0885-5364>
Instituto Federal do Paraná, Brasil
E-mail: refuruya@gmail.com

Gilselena Kerbauy Lopes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1737-4282>
Universidade Estadual de Londrina, Brasil
E-mail: gilselena@hotmail.com

Ricardo Alexandre Arcêncio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4792-8714>
Universidade de São Paulo, Brasil
E-mail: ricardo@eerp.usp.br

Resumo

Objetivo: analisar a relação espacial por meio do georreferenciamento e tendência temporal dos casos confirmados das PVHIV e/ou com diagnóstico de AIDS em um município do Sul do Brasil. Metodologia: Estudo ecológico, com população composta pelos casos de HIV/AIDS notificados entre 2007 e 2018. Na análise espacial empregou-se a autocorrelação espacial de Moran global, seguida pelos indicadores locais de autocorrelação espacial, análises de

Moran bivariadas e de densidade de Kernel. A associação entre a distribuição dos casos nos setores censitários foi avaliada pela técnica de análise de variações espaciais nas tendências temporais, para detectar e inferir diferenças em sua tendência temporal frente ao agravo. Os dados foram processados e demonstrados através de mapas. Resultados: Observou-se aumento progressivo da infecção no período. No mapa dos aglomerados dos casos, verificou-se que o ambulatório de referência está localizado próximo ao local de concentração de diagnósticos. Quanto à distribuição da mortalidade, evidenciou-se um panorama homogêneo. Por meio da técnica de análise de variações espaciais nas tendências temporais, pôde-se interpretar, a partir de sua tendência temporal interna, o grau de crescimento ou redução dos casos de HIV/AIDS no decorrer dos anos dentro do aglomerado, neste caso referindo-se à região central, sendo esta comparada com a tendência externa, ou seja, a tendência em todo o município não pertencente a este mesmo aglomerado. Conclusão: O sistema de informação geográfica mostrou-se uma tecnologia relevante para compreender a dinâmica social da infecção pelo HIV e contribuiu na identificação das áreas prioritárias para o planejamento das ações em saúde.

Palavras-chave: Infecções por HIV; Síndrome da imunodeficiência adquirida; Análise espacial; Estudos ecológicos.

Abstract

Objective: to analyze the spatial relation through georeferencing and temporal trend of confirmed cases of PLHIV and/or diagnosed with AIDS in a municipality in southern Brazil. **Methodology:** Ecological study, with a population composed of HIV/AIDS cases notified between 2007 and 2018. In spatial analysis, global Moran spatial autocorrection was used, followed by local spatial autocorrelation indicators, bivariate Moran analyzes and Kernel density. The association between distribution of cases in the census sectors was assessed by the technique of analyzing spatial variations in temporal trends, in order to detect and infer differences in their temporal tendency. The data were processed and demonstrated using maps. **Results:** There was a progressive increase in infection during the period. In the map of clusters of cases, it was found that the referral clinic is located close to the location of the concentration of diagnoses. As for the distribution of mortality, a homogeneous panorama was evidenced. Through the technique of analysis of spatial variations in temporal trends, it was possible to interpret, from its internal temporal tendency, the degree of growth or reduction of HIV/AIDS cases over the years within the cluster, in this case referring to the central region, which is compared with the external trend, that is, the trend in the entire municipality that does not belong to this same cluster. **Conclusion:** The geographic information system proved to be a relevant technology to understand the social dynamics of HIV infection and contributed to the identification of priority areas for planning health actions.

Keywords: HIV infections; Acquired immunodeficiency syndrome; Spatial analysis; Ecological studies.

Resumen

Objetivo: analizar la relación espacial a través de la georreferenciación y tendencia temporal de casos confirmados de PVVIH y/o diagnosticados de SIDA en un municipio del sur de Brasil. **Metodología:** Estudio ecológico, compuesto por casos de VIH/SIDA notificados entre 2007 y 2018. En el análisis espacial se utilizó autocorrección espacial global de Moran, seguido de indicadores de autocorrelación espacial local, análisis de Moran bivariados y densidad Kernel. La asociación entre la distribución de casos se evaluó mediante la técnica de análisis de variaciones espaciales en tendencias temporales, con el fin de detectar e inferir diferencias en su tendencia temporal. Los datos se procesaron y demostraron mediante mapas. **Resultados:** Hubo un aumento progresivo de la infección en el período. En el mapa de conglomerados de casos, se encontró que el ambulatorio de referencia se ubica cerca de la ubicación de la concentración de diagnósticos. En cuanto a la distribución de la mortalidad, se evidenció un panorama homogéneo. A través de la técnica de análisis de variaciones espaciales en tendencias temporales, fue posible interpretar el grado de crecimiento o reducción de casos de VIH/SIDA a lo largo de los años dentro del clúster, en este caso referido a la región central, que se compara con la tendencia externa. **Conclusión:** El sistema de información geográfica demostró ser una tecnología relevante para comprender la dinámica social de la infección por VIH y contribuyó a la identificación de áreas prioritarias para la planificación de acciones de salud.

Palabras clave: Infecciones por VIH; Síndrome de inmunodeficiencia adquirida; Análisis espacial; Estudios ecológicos.

1. Introdução

Em todo cenário mundial a epidemia da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA; AIDS - Acquired immunodeficiency syndrome) causada pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV; Human Immunodeficiency Virus HIV) repercute de forma negativa para o indivíduo, famílias, comunidades e países, tornando essa infecção como um dos maiores desafios para a saúde pública, sobretudo pela prevalência. Estima-se cerca de 75,7 milhões de pessoas infectadas pelo HIV desde o início da epidemia até o fim de 2019 (Unaid, 2020).

Por sua vez, no Brasil, de 2007 até junho de 2020, foram notificados no Sistema de Informação de Agravos de

Notificação (SINAN) 342.459 casos de infecção pelo HIV, sendo 152.029 (44,4%) na região Sudeste, 68.385 (20,0%) na região Sul, 65.106 (19,0%) na região Nordeste, 30.943 (9,0%) na região Norte e 25.966 (7,6%) na região Centro-Oeste (Brasil, 2020).

Em 2019, foram diagnosticados 37.308 casos de AIDS no SINAN, declarados no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e registrados no Sistema de Informação de Exames Laboratoriais e Sistema de Controle Logístico de Medicamentos (SISCEL/SICLOM), com uma taxa de detecção de 17,8/100 mil habitantes, totalizando, no período de 1980 a junho de 2020, 1.011.617 casos de AIDS detectados no país. Desde o ano de 2012, observa-se uma diminuição na taxa de detecção de AIDS no Brasil, que passou de 21,9/100 mil habitantes (2012) para 17,8/100 mil habitantes em 2019, configurando um decréscimo de 18,7% (Brasil, 2020).

Dentre as ações previstas para o controle do HIV e da AIDS, está o registro de informações dos casos no SINAN, desde a busca inicial até o desfecho do tratamento. A infecção pelo HIV e o diagnóstico da AIDS fazem parte da Lista Nacional de Notificação Compulsória de Doenças (Portaria de Consolidação nº 4, 2017; Brasil, 2020.; Portal SINAN, 2021).

O registro oportuno e qualificado dos dados epidemiológicos é um componente fundamental para o manejo dos casos, visando conhecer a magnitude e medir a tendência dos agravos para o planejamento de ações de vigilância, prevenção e controle. O sistema de saúde precisa estar preparado para implementar estratégias preventivas e de intervenção terapêutica imediata (Brasil, 2020; Portal SINAN, 2021).

A política brasileira de enfrentamento ao HIV e da AIDS reconhece que nenhuma intervenção de prevenção isolada é suficiente para reduzir novas infecções, e que diferentes fatores de risco de exposição, transmissão e infecção operam, de forma dinâmica, em diferentes condições sociais, econômicas, culturais e políticas (Brasil, 2018).

Salienta-se, ademais, que para o enfrentamento e o controle da doença é oportuno conhecer o perfil das pessoas vivendo com HIV (PVHIV) e/ou com o diagnóstico de AIDS e sua distribuição em um país continental como o Brasil por meio dos dados do SINAN, analisados em estudos com técnicas de análise espacial em saúde. São muito utilizados para a detecção de aglomeração geográfica e sobreposição das Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST). Essas técnicas são importantes para o setor de vigilância epidemiológica de saúde, juntamente com o uso dos determinantes sociais como fatores analíticos privilegiados (Aguiar; Buchalla; & Chiaravalotti Neto, 2018; Pereira et al., 2018).

Um dos métodos que pode responder a essa exigência é a técnica de análise de Variações Espaciais nas Tendências Temporais (VETT), a qual tem sua aplicabilidade na saúde pública ainda restrita, o que confere uma importante originalidade ao presente estudo, principalmente perante a temática de PVHIV e com o diagnóstico de AIDS. Desta forma, o objetivo dessa investigação foi analisar a relação espacial por meio do georreferenciamento e tendência temporal dos casos confirmados das PVHIV e/ou com diagnóstico da AIDS em um município no Sul do Brasil.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico de série temporal, quantitativo, realizado com dados de janeiro de 2007 a dezembro de 2018. Como área de estudo delimitou-se o município de Londrina, Paraná, e seus setores censitários. O município está localizado na região sul do Brasil, população estimada de 569.733 habitantes, sendo a 2ª maior cidade do estado, atrás apenas da capital Curitiba, considerado referência para os demais municípios pertencentes a 17ª Regional de Saúde do estado do Paraná (RS/PR) para o enfrentamento da epidemia do HIV e para a epidemia de AIDS (Ibge, 2019; Bonita; Beaglehole; & Kjellstrom, 2010).

As informações dos casos notificados com a infecção pelo HIV e com o diagnóstico de AIDS foram obtidas via banco de dados, por meio das fichas do SINAN, disponibilizados pela Secretaria de Saúde e pelo setor de Vigilância Epidemiológica (VE) do município, em meio digital. A AIDS é de notificação compulsória desde 1986, a infecção pelo HIV em gestante,

desde 2000, e a infecção pelo HIV, desde 2014 (Brasil, 2020).

A partir do banco de dados, foram selecionadas as variáveis necessárias para a realização de análises epidemiológicas e operacionais junto aos casos de infecção pelo HIV e com diagnóstico de AIDS, acompanhamento e desfecho dos casos, fundamentais para que os serviços de saúde compreendam o comportamento da epidemia.

Foram considerados casos novos aqueles com tipo de entrada no sistema de informação igual a “caso novo”. Excluíram-se do estudo os casos classificados como: moradores de rua, por não possuírem residência fixa, residentes em setores classificados como asilo, quartel, penitenciária ou alojamento, uma vez que confere situação especial de risco, endereços localizados fora dos limites municipais de Londrina e casos localizados na área rural.

Os dados foram extraídos em abril de 2019. Os casos notificados foram geocodificados por meio da descrição dos logradouros utilizados de ferramentas disponíveis no software Google Earth®. Em seguida foram calculadas as taxas médias de incidência de novos casos de HIV/AIDS/quadrênio por setores censitário e padronizadas a cada 100.000 habitantes. Definiram-se três períodos ou intervalos de tempo para o cálculo das taxas médias de incidência: 2007-2010, 2011-2014, 2015-2018.

A fim de identificar os padrões de densidade de casos e ao mesmo tempo preservar o sigilo quanto ao endereço dos pacientes, optou-se por utilizar do método estimativo de Kernel, com raio de influência adaptativo de 450m.

Como alguns setores censitários apresentavam uma baixa densidade populacional, podendo ocasionar uma flutuação aleatória da incidência de HIV/AIDS, criou-se uma variável dependente dicotômica referente à presença ou ausência de caso de HIV/AIDS notificados. Atribui-se a essa variável os valores 1 (um) para os setores que possuísem pelo menos uma notificação de HIV/AIDS e 0 (zero) para os que não tivessem registro de notificação.

A fim de detectar e inferir regiões geográficas excepcionalmente diferentes em relação a sua tendência temporal utilizou-se da análise VETT realizada através de uma tendência temporal linear a partir de uma distribuição de Poisson dada pelas seguintes equações:

$$Y_{ij} \sim P_0(E_{ij} \times \theta_{ij})$$

$$E_c = p \times C/P$$

$$\log(\hat{\theta}_{ij}) = \alpha_0 + A_i + B_j$$

Onde: Y_{ij} e E_{ij} são respectivamente o número observado e esperado de casos ou eventos em uma determinada área i e um período j . E_c é o número de casos esperados dentro da janela sob a hipótese nula; p a população no local de interesse; C e P são o número total de casos e habitantes, respectivamente; θ_{ij} é o Risco Relativo na área i e no período j . Foram considerados como componentes para o $\log(\theta_{ij})$: α_0 intercepto (taxa geral); A_i o componente espacial; B_j o componente temporal, e C_{ij} a interação espaço-temporal (Lawson, 2018).

Foram especificados como parâmetros da análise de VETT: tamanho máximo de janela espacial da área de risco de 50% da população do estudo; formato circular da janela espacial; máximo de 999 replicações na simulação de Monte Carlo e exclusão de sobreposições geográficas para reportar aglomerados hierárquicos. A escolha do tamanho máximo do aglomerado geográfico para 50% da população é recomendação usual para este tipo de análise, sendo que o software SatScan 9.6, ao qual foram realizadas estas análises, mantém o estudo numa escala regional (Moraga, 2016).

O erro tipo I foi fixado em 5% como estatisticamente significativo ($p < 0,05$). Por fim os resultados foram analisados por meio de mapas temáticos elaborados no software ArcGis 10.6.1., n° da licença: 1659054400.

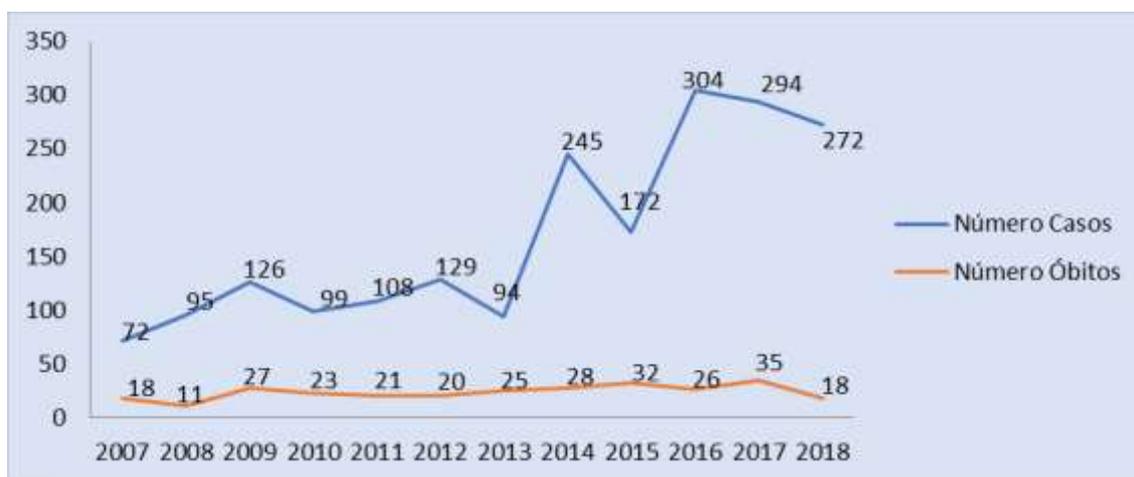
Salienta-se que o presente estudo faz parte de uma investigação mais ampla, intitulada “Determinantes sociais da

saúde e sua relação com os casos de HIV/AIDS no estado do Paraná”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina (CEP/UEL), com parecer favorável à sua realização (número de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa: 4.063.442; número CAAE:00603718.6.0000.5231), aprovado em 02 de Junho de 2020.

3. Resultados

De 2007 a 2018, 2.777 casos de infecção por HIV e diagnóstico da AIDS residentes em Londrina foram notificados no SINAN, dos quais 767 casos foram excluídos por não contemplar os critérios de inclusão. Dessa forma, a amostra foi constituída por 2.010 casos de infecção por HIV e diagnóstico de AIDS com idade a partir de 13 anos de idade, em 12 anos de estudo. Na Figura 1 é possível observar o número de casos por ano no período de 2007 a 2018, com uma taxa anual de 33,9 casos por 100.000 habitantes, resultando em uma tendência de 13,7% de aumento anual de casos.

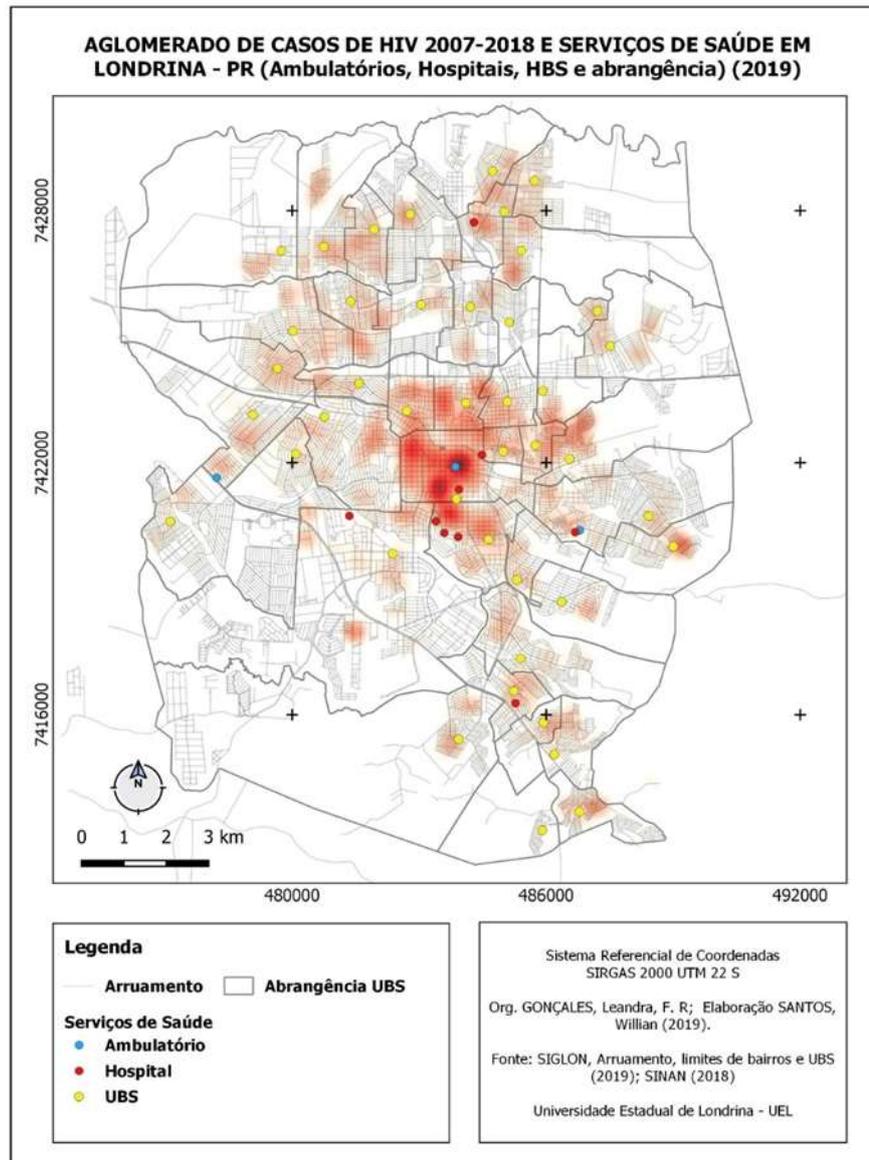
Figura 1 – Distribuição do número de casos novos de HIV/AIDS e óbitos por ano no período de 2007 a 2018 no município de Londrina, Paraná, Brasil.



Fonte: SINAN (2018).

A Figura 2 apresenta o mapeamento, por meio de análise espacial, das unidades de saúde públicas e privadas, elencando suas localizações enquanto Unidades Básicas de Saúde (UBS) – pertencentes à Atenção Primária à Saúde (APS), os ambulatórios de referências para o atendimento as pessoas vivendo com HIV e com diagnóstico de AIDS (Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA), Ambulatório Municipal e Ambulatório das Especialidades do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (AE/HU/UEL) e as unidades hospitalares prestadoras, privadas e conveniadas/contratadas ao SUS.

Figura 2 - Densidade dos casos novos de HIV/AIDS e distribuição das unidades de saúde no município de Londrina, Paraná.

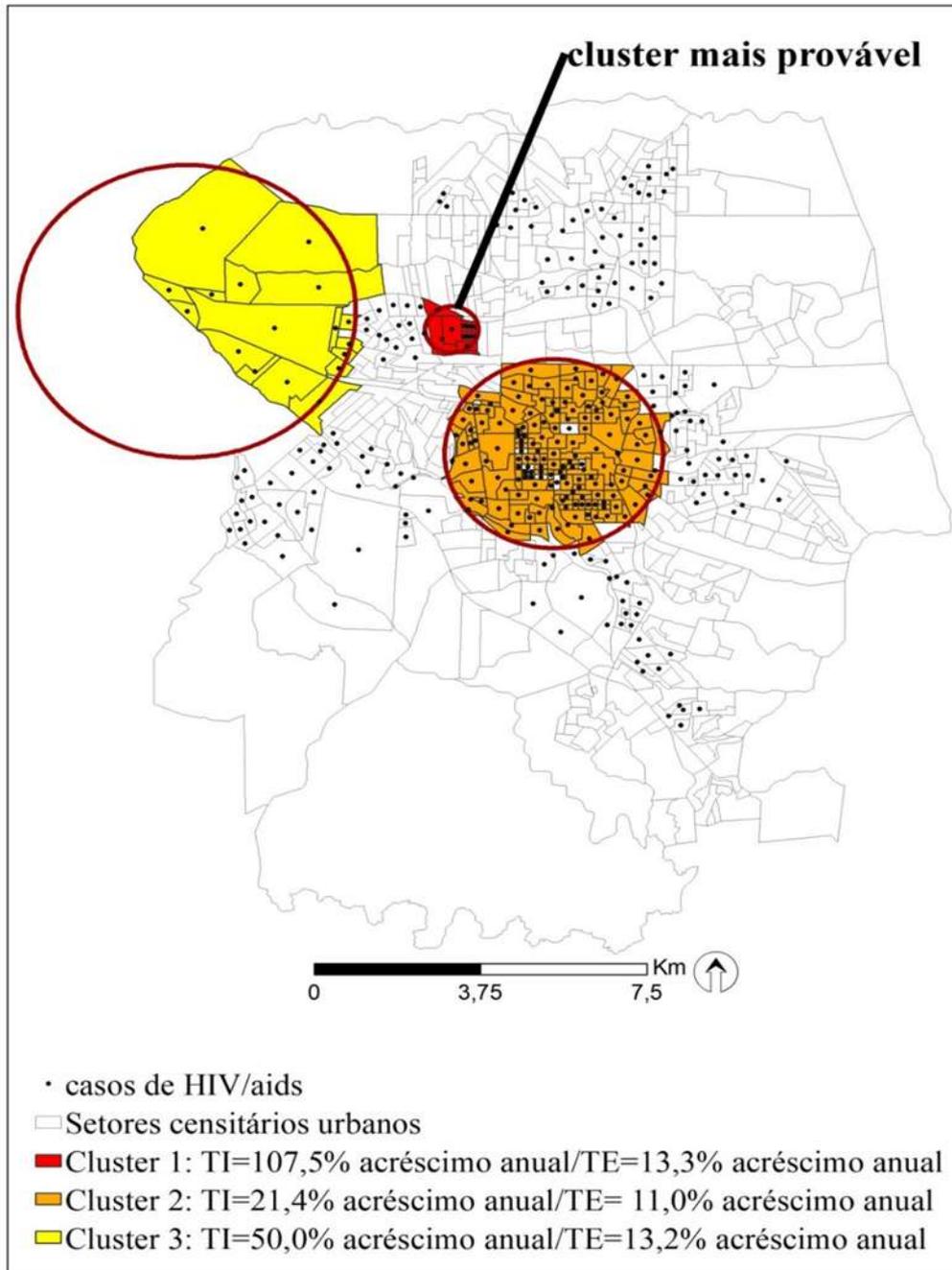


Fonte: SINAN (2018); SIGLON (2019). Elaborado por: Santos (2019).

Destaca-se na Figura 2 a abrangência significativa de áreas assistidas por UBSs no município de Londrina, exceção é observada na região sudoeste, nas proximidades da Universidade Estadual de Londrina. As áreas em vermelho, representam a intensidade de casos de HIV/AIDS no município. Ressalta-se que, o ambulatório de referência ao atendimento as pessoas vivendo com HIV e com diagnóstico de AIDS, está localizado na região central, área onde pode ser observado o maior adensamento de casos mapeados.

As análises de VETT para o número de casos com relação ao HIV/AIDS por setores censitários urbanos estão apresentadas na Figura 3. Nessa perspectiva, três clusters foram identificados como regiões importantes de crescimento anual. O cluster 1 teve crescimento anual de 107,5% de casos enquanto a tendência fora deste aglomerado foi de 13,3%. Já o aglomerado 2, que envolveu 145 setores da região urbana central do município apresentou uma tendência interna de crescimento anual de casos de 21,4%, quando comparados com a tendência externa de 11,0%. E por fim, o cluster 3 revelou uma tendência interna de 50,0% de crescimento de casos em relação à tendência externa de 13,2%.

Figura 3 - Aglomerados significativos para análise de variações espaciais nas tendências temporais dos casos novos de HIV/AIDS no período de 2007 a 2018 no município de Londrina, Paraná, Brasil.



Legendas: T.I Tendência Interna; T.E: Tendência Externa. Fonte: SINAN (2018); IBGE (2010). Elaborado por: Santos, (2019).

A Figura 3 indica, portanto, que a região central (cluster 2 – área em laranja) apresenta o adensamento de casos mais significativo se considerando o período de análise de 2007 a 2018, no entanto, esta não é a região mais representativa quando considerada as taxas de crescimento a partir dos resultados de clusterização. De forma que a análise VETT, permitiu identificar uma região com taxa de crescimento significativo (cluster 1 – área em vermelho), localizada em área periférica, mais a norte do município.

4. Discussão

Propôs-se com este estudo analisar a relação espacial por meio do georreferenciamento e tendência temporal dos casos de HIV/AIDS no município de Londrina, Paraná. Percebe-se que a doença nessa população específica apresenta grande relevância epidemiológica, não pelos números absolutos, mas pelas taxas de incidência ano a ano e, ainda, por meio do georreferenciamento revelou-se que houve transmissão continuada em todo o município de forma heterogênea.

No que se refere à distribuição do número de casos de AIDS no município, observou-se um comportamento ascendente, com uma taxa anual de 33,9 casos por 100.000 habitantes. Em contrapartida, segundo dados recentes do Ministério da Saúde (MS), desde o ano de 2012, observou-se uma diminuição na taxa de detecção de AIDS no Brasil, que passou de 21,9/100.000 habitantes para 17,8/100.000 habitantes em 2019, configurando um decréscimo de 18,7%. Não obstante, o estado do Paraná também apresentou um declínio na taxa de detecção entre os anos de 2009 a 2019 de 18,5% (Brasil, 2020).

Entende-se que a progressão do HIV está intimamente associada a comportamentos sociais íntimos e complexos entre duas ou mais pessoas (Pellini, Chiaravalloti Neto; & Zanetta, 2020). Porém estratégias como cascata de cuidado contínuo do HIV, que retrata a trajetória das Pessoas Vivendo com HIV (PVHIV) desde o diagnóstico até a supressão viral com uso da Terapia Antirretroviral (TARV) contribui para mudança do cenário de detecção do HIV/AIDS no Brasil (Rossi et al., 2020). Portanto, compreende-se a necessidade de fortalecer políticas de cuidados as PVHIV para ampliar o acesso ao diagnóstico e redução da transmissibilidade a nível municipal.

Em relação aos óbitos, verificou-se declínio ao longo dos anos no Município de estudo, corroborando com os dados do Boletim Epidemiológico de HIV/AIDS que identificou um decréscimo na taxa de mortalidade em 28,1% entre 2014 e 2019 (Brasil, 2020). Diversos fatores estão associados a esta redução. A garantia do tratamento com TARV para todos as PVHIV independentemente do valor de Linfócitos T CD4+, instituída pelo MS em 2013 garante melhor qualidade de vida e aumenta da sobrevida às PVHIV. Outro fator é a ampliação do acesso à testagem e a redução do tempo entre o diagnóstico e o início do tratamento (Brasil, 2018).

Quanto à distribuição espacial dos casos de HIV/AIDS no município, percebe-se que a identificação dessas áreas é de suma importância para a implementação, planejamento e reavaliações das estratégias de prevenção da transmissão do HIV, podendo contribuir para um melhor redirecionamento e cobertura assistencial às populações-chave, desencadeando sobretudo a focalização em áreas com a epidemia localizada e identificar elos frágeis do sistema de atenção à saúde.

A distribuição espacial da ocorrência dos casos e a distribuição da incidência analisadas pelo método de Kernel mostraram áreas com maior potencial de transmissão, ao passo que o volume de casos influencia diretamente na ocorrência de novos casos (transmissão pessoa a pessoa). Desse modo, foi possível observar a distribuição bem definida com a presença do aglomerado formado por cinco regiões.

Na visualização do mapa de intensidade de casos e distribuição dos serviços de saúde, o maior aglomerado está na zona central da cidade, seguido da zona norte, leste, oeste e sul da cidade. Neste estudo, a visualização do mapa da intensidade de casos sobre a distribuição nas áreas permitiu avaliar os possíveis fatores que possam representar maior ou menor risco de contrair HIV.

Os achados do estudo vão de encontro com a utilização de técnica espacial em outra investigação de quatro estados brasileiros, na qual foi identificada a difusão da AIDS por intermédio de mapas sequenciais que permitem visualizar graficamente como evoluiu a epidemia em cada um dos estados considerados (Lima et al., 2020; Sacco et al., 2020).

A região central tem como característica abrigar grande parte da verticalização urbana do município de Londrina, refletindo, portanto, em um adensamento esperado na quantidade de pessoas residentes nessa área, e por consequência uma quantidade maior no número de casos (Beidak, 2011). Buscando encontrar respostas para os resultados e para a elevada taxa de incidência do HIV/AIDS na região central da cidade, foram levantadas algumas hipóteses, tais como: mais valorizada, maior

concentração de pessoas com maior renda e escolas (Barros et al., 2008).

Em um estudo realizado em São Paulo, com objetivo de descrever a distribuição espacial e temporal da coinfeção Tuberculose (TB) e HIV, as áreas centrais apresentaram alta densidade demográfica de casos. Compreende-se que a cidade de estudo é a mais populosa do Brasil, e assim, a região central apresenta importante aglomeração urbana, com intenso fluxo de trabalhadores, moradores, unidades de saúde, usuários de transporte público, fatores que possibilitam maior transmissão de doenças como TB e contribuem para a coinfeção TB-HIV (Cavalin, Pellini, Lemos, & Sato, 2020). Vale ressaltar que a TB é a principal causa de morte entre as PVHIV, a sinergia destes agravos está intimamente relacionada a morbimortalidade da doença (Raviglione, 2016).

Outra vertente para ocorrência de casos na região central é a acessibilidade a serviços especializados às PVHIV. O município de Londrina conta com um Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) e um Centro de Referência para atendimento às PVHIV e TB localizados no centro da cidade, o que possibilita o acesso para testagem e atendimento da população em torno do local. Não obstante, as UBS também ofertam testagem para o HIV por meio dos Testes Rápidos (Londrina, 2018).

A ampliação do acesso à testagem por meio da Atenção Básica justifica a distribuição em outras regiões do município, garante o acesso e o diagnóstico precoce da infecção. Salienta-se a importância da Estratégia Saúde da Família (ESF) no monitoramento e aprimoramento do cuidado integral às PVHIV (Pereira et al., 2020). Em um estudo realizado no Estado do Ceará, observou-se relação significativa entre cobertura da APS e baixas taxas de AIDS no estado. Essa relação é justificada pelo fato da ESF atuar com estratégias de promoção de saúde, prevenção e diagnóstico precoce, visto que as regiões com maior cobertura de equipe apresentaram menor risco de infecção por HIV. Além disso, a ESF diminui barreiras geográficas ao atuar próximo à população de abrangência (Paiva, 2019).

O estudo de Viacava et al. (2018) e do PROADESS (2018), frente a temática acesso ao serviço de saúde reforça que a oferta e o uso dos serviços de saúde precisam ser ampliados sob a ótica da qualidade do cuidado ofertado. Ressalta-se a importância de melhores adequações do sistema, da continuidade, da aceitabilidade, da efetividade, da eficiência, da segurança e respeito aos direitos do paciente.

Outra ponderação refere-se aos três clusters dos aglomerados analisados por meio da técnica de VETT para o número de casos por ano de HIV/AIDS por setor censitário urbano no período de 2007 a 2018. Os resultados dos clusters ilustrados na Figura 3 permitem observar as diferenças no interior dessas áreas em destaque, assim, se faz importante para compreender as tendências locais frente a este agravo e, ainda, pode auxiliar na elaboração de estratégias em prol da epidemia do HIV e da AIDS, entre outras ações de planejamento e gestão dos serviços de saúde do município.

Para discorrer sobre a zona norte de Londrina, cuja tendência é que ocorra um aumento do risco de contrair HIV com o passar dos anos, é preciso inicialmente remeter-se à sua caracterização. Atualmente, representa mais de 25% da população total do município, destaca-se por um acelerado crescimento e valorização nas últimas décadas. Transformou-se em um importante polo comercial e industrial da cidade. Com isso, há interesse pelos jovens e adultos em residir nessa região. Além disso, no tocante à moradia, há inúmeros núcleos habitacionais, de baixa renda para aquisição, mas com qualidade de moradia relevante, o que favorece a procura por permitir que a população fuja de áreas saturadas e com alto custo de vida (Beidack, 2011).

Diante das descrições acerca da zona norte, pode-se inferir que são características relevantes, as quais vão de encontro com os estudos sobre vulnerabilidade em níveis interdependentes de análise individual, social e político-programático e ainda a associação com os Determinantes Sociais de Saúde (DSS) (Aguiar; Buchalla; & Chiaravallotti Neto, 2018; Garcia & Souza, 2010).

Estudo de Paiva (2019) que realizou a análise de múltiplos determinantes socioeconômicos na ocorrência de AIDS,

mostrou associação significativa das taxas de AIDS com diversos indicadores sociais, como: imóvel alugado, renda per capita média, domicílios com esgoto sanitário, domicílios adequados e com mais de três banheiros (Paiva, 2019). Apesar de ser um estudo realizado ao norte do Brasil, os indicadores socioeconômicos relatados se associam com o cenário da Zona Norte de Londrina, local de tendência para aumento de taxas de AIDS.

Essas relações podem associar-se ao analisar outra região, ou seja, a zona oeste, com o cluster identificando uma tendência de crescimento menor quando comparada à zona norte, que merece discussão frente ao achado. Fazendo divisa com a zona norte, a região extremo-oeste teve uma expansão um pouco mais recente (vista principalmente no perímetro de área construída de 2001) e é conhecida pelo avanço do processo de conurbação entre duas cidades. A região sudoeste possui uma ocupação ainda mais recente do que no norte e extremo-oeste, assim, predominam os já mencionados condomínios horizontais de alto padrão (Alves, 2005).

É justamente nessas periferias que reside a população com menor renda e de baixo nível de vida, principalmente no extremo oeste e ao leste, onde se tem grande quantidade de pessoas em um espaço pequeno; com concentração de algumas favelas da cidade (Zanatta, 2004). A utilização de técnicas para auxiliar a vigilância epidemiológica, como georreferenciamento, torna-se um relevante recurso tecnológico, uma vez que possibilita a análise de dados sobre as taxas de infecções pelo HIV e do diagnóstico da AIDS e a localização dos casos, colaborando para a gestão do cuidado por meio de planejamento e resoluções voltadas aos determinantes envolvidos no processo saúde-doença da população em análise (Goswami et al., 2012).

5. Conclusão

O estudo avançou em identificar a relação entre ocorrência dos casos de HIV/AIDS e fatores característicos do espaço geográfico, mostrando que há uma afinidade entre eles. Mediante o método estimativo de Kernel, foi possível visualizar as diferentes áreas geográficas de influência entre as regiões, permitindo estimar a ocorrência do evento em cada região do município. Identificou-se também a incidência dos casos de HIV/AIDS e a intensidade desses pontos em cada aglomerado, demonstrando que houve aumento da incidência em algumas regiões comparadas às outras.

No que concerne o mapa dos aglomerados dos casos, visualizou-se a distribuição dos serviços de saúde no município, permitindo ainda, conceber a localização das unidades de saúde, dos ambulatórios de referência e ainda das unidades hospitalares, para avaliar como estão as coberturas de assistência às PVHIV. Por meio da varredura espacial, a identificação das variações espaciais nas tendências temporais pode ser interpretada a partir de sua tendência temporal interna, ou seja, o grau de crescimento ou redução dos casos de HIV/AIDS no decorrer dos anos dentro do aglomerado.

Espera-se que esse estudo subsidie informações para futuras investigações do panorama dessa e de outras patologias com base em fatores sociais, geográficos e econômicos, visto que as informações demonstradas permitem direcionar ações políticas e assistenciais para o controle da epidemia nas áreas identificadas, com a importância em se pensar nas melhorias múltiplas, nas condições de vida da população, com ênfase nas regiões mais vulneráveis, permitindo aos serviços de saúde intensificar ações de prevenção e promoção à saúde, um diagnóstico mais oportuno para que se consiga proporcionar o tratamento com redução da transmissão e da mortalidade frente a epidemia de HIV/AIDS.

Referências

- Aguiar, B. S., Buchalla, C. M., & Chiaravalloti-Neto, F. (2018). How many AIDS epidemics can occur in São Paulo city? *Revista de Saúde Pública*, 52(63). <http://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/146460>
- Alves, A.O. (2000). Expansão urbana de Londrina e tendências a metropolização. (Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil).

- Barros, M. V. F. et al. (2008). *Atlas ambiental da cidade de londrina*. <http://www.uel.br/revistas/atlasambiental/>
- Beidack, A. R. S. (2011). O olhar do turista da zona norte de Londrina – PR. Raega - O Espaço Geográfico em Análise, (21). <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/17218/13998>.
- Bonita, R., Beaglehole, R., & Kjellstrom, T. (2010). *Epidemiologia Básica* (2a ed). Grupo Editorial Nacional (GEN).
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. (2020). Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Atenção Integral às Pessoas com Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST). Ministério da Saúde, 248 p., <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2015/protocolo-clinico-e-diretrizes-terapeuticas-para-atencao-integral-pessoas-com-infeccoes>
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente Transmissíveis, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. (2018). Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos. Ministério da Saúde, 412 p., <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2013/protocolo-clinico-e-diretrizes-terapeuticas-para-manejo-da-infeccao-pelo-hiv-em-adultos>
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. (2020). Boletim Epidemiológico Especial. file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/boletim_hiv_aids_2020_com_marcas.pdf
- Cavalin, R. F., Pellini, A. C. G., Lemos, R. R. G., & Sato, A. P. S. Coinfecção TB-HIV: distribuição espacial e temporal na maior metrópole brasileira. (2020). *Rev Saude Publica*, 54(112). https://www.scielo.br/pdf/rsp/v54/pt_1518-8787-rsp-54-112.pdf
- Garcia, S.; Souza, F.M. (2010). Vulnerabilidades ao HIV/aids no Contexto Brasileiro: iniquidades de gênero, raça e geração. *Saude e sociedade*, 19(2), 9-20. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902010000600003&lng=en&nrm=iso
- Goswami, N. D. et al. (2012). Geographic information system-based screening for TB, HIV, and syphilis (GIS-21 THIS): a cross-sectional study. *PLoSOne*, 7(10). <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0046029>
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019) Cidades e estados. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/londrina.html>
- Lawson, A. B. (2018). *Bayesian Disease Mapping : Hierarchical Modeling in Spatial Epidemiology* (3a ed.). CRC Press.
- Lima, E., Urashima, G. S., Machado, M. F. (2020). Aspectos epidemiológicos do HIV na população masculina de Alagoas entre 2008-2018: uma análise de tendências temporais. *Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar*, (9), 164-175. <http://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/2977>
- Londrina. (2018). Londrina em dados 2018: Unidades de Saúde conscientizam sobre hanseníase. 2018. http://www.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1518-8787-rsp-54-112
- Moraga, P.; Kulldorf, M. (2016). Detection of spatial variations in temporal trends with a quadratic function. *Statistical Methods in Medical Research*, 25(4), 1422–1437. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0962280213485312#articleCitationDownloadContainer>.
- Paiva, S. S., Pedrosa, N. L., & Galvão, M.T.G. (2019). Análise espacial da AIDS e os determinantes sociais de saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 22, <https://doi.org/10.1590/1980-549720190032>
- Pellini, A. C. G., Chiaravalloti-Neto, F., & Zanetta, D. M. T. (2020). AIDS in men in the city of São Paulo, 1980–2012: spatial and space-time analysis. *Revista De Saúde Pública*, 54, 96. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001815>
- Pereira, G. F. M., Pimenta, M. C., Giozza, S. P., Caruso, A. R., Bastos, F. I. & Guimarães, M. D. C. (2019). HIV/aids, hepatites virais e outras IST no Brasil: tendências epidemiológicas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 22, <https://dx.doi.org/10.1590/1980-549720190001.supl.1>
- Pereira, A. G. L. et al. (2018). Análise espacial de casos de tuberculose e associação com fatores socioeconômicos: uma experiência no município do Rio de Janeiro. *Caderno de Saúde Coletiva*, 26(2), 203-210. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1414-462X2018000200203&lng=pt&nrm=iso
- Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de setembro de 2017. (2017). Consolidação das normas sobre os sistemas e os subsistemas do Sistema Único de Saúde. http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0004_03_10_2017.html
- Proadess. (2018). Projeto Avaliação do Desempenho do Sistema Saúde. <https://www.proadess.icict.fiocruz.br/>
- Raviglione, M., & Sulis, G. (2016). Tuberculosis 2015: burden, challenges and strategy for control and elimination. *Infect Dis Rep*. 8(2). <https://doi.org/10.4081/idr.2016.6570>
- Rossi, A. M., Albanese, S. P. R., Vogler, I. H., Pieri, F. M., Lentine, E. C., Birolim, M. M., & Dessunti, E. M. (2020). Cascata do cuidado do HIV a partir do diagnóstico em Centro de Testagem e Aconselhamento. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73(6). <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0680>
- Sacco, R. C. C. S., Magalhães, R. G., Cabral, A. S., & Escalda, P. M. F. (2020). Deaths from HIV/AIDS in aged adults in the Federal District: an analysis from 2007 to 2016. *DST j. bras. doenças sex. transm*; 32: 1-6. http://www.bjstd.org/html.php?id_artigo=288
- UNAIDS. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. Statistics. Geneva: UNAIDS, 2020. <https://unaids.org.br/estatisticas/>
- Viacava, F. et al. (2018). SUS: oferta, acesso e utilização de serviços de saúde nos últimos 30 anos. *Ciência e Saúde Coletiva*, 23(6), 1761-1762. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232018000601751&lng=en&nrm=iso
- Zanatta, I. S. (2004). Espacialização dos dados sócio-econômicos do censo do IBGE em Londrina. 2004. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/londrina/panorama>