



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

JHON FREDY MONTANA RESTREPO

**A CONSTRUÇÃO DO CÊNARIO EPIDEMIOLÓGICO DO HIV E AIDS NA  
COLÔMBIA: UMA ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL.**

BELÉM/PA  
2020

JHON FREDY MONTANA RESTREPO

**A CONSTRUÇÃO DO CÊNARIO EPIDEMIOLÓGICO DO HIV E AIDS NA  
COLÔMBIA: UMA ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL.**

Dissertação de pesquisa apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Mestrado em Enfermagem da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil, como requisito para obter o título de Mestre em Enfermagem.

**Área de concentração:** Educação, formação e gestão para a práxis do cuidado em saúde e enfermagem no contexto amazônico.

**Orientador:** Prof. Dr. Eliã Pinheiro Botelho.

**Co-Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dra. Danielle Costa Carrara Couto.

BELÉM/PA  
2020

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

R436c Restrepo, Jhon Fredy Montana  
A CONSTRUÇÃO DO CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO DO  
HIV E AIDS NA COLÔMBIA: UMA ANÁLISE ESPAÇO-  
TEMPORAL. / Jhon Fredy Montana Restrepo. — 2020.  
107 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Eliã Pinheiro Botelho  
Coorientação: Profª. Dra. Danielle Costa Carrara Couto  
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em  
Enfermagem, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal  
do Pará, Belém, 2020.

1. HIV. AIDS. Análise Espaço-Temporal. Colômbia. I.  
Título.

CDD 610.734

---

JHON FREDY MONTANA RESTREPO

**A CONSTRUÇÃO DO CÊNARIO EPIDEMIOLÓGICO DO HIV E AIDS NA  
COLÔMBIA: UMA ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL.**

Dissertação de pesquisa apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Mestrado em Enfermagem da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil, como requisito para obter o título de Mestre em Enfermagem.

**Área de concentração:** Educação, formação e gestão para a práxis do cuidado em saúde e enfermagem no contexto amazônico.

APROVADA EM: 06/Fevereiro/2020

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. ELIÃ PINHEIRO BOTELHO  
Orientador - UFPA-ICS/PPGENF

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. DANIELLE COSTA CARRARA COUTO  
Co-Orientadora - UFPA

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. ANA ANGÉLICA RÊGO DE QUEIROZ  
Membro externo - UFRN

---

Prof<sup>a</sup> Dra. GLENDA ROBERTA OLIVEIRA NAIFF FERREIRA  
Membro Interno - UFPA-ICS/FAENF

---

Prof<sup>a</sup> Dra. JACIRA NUNES CARVALHO  
Membro suplente - UFPA-ICS/FAENF

BELÉM/PA  
2020

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente quiero agradecer a Dios, y a la vida por darme tanto, a la Universidad Federal do Pará, a las profesoras Maria Iracilda da Cunha Sampaio y Sandra Helena Ilse Polaro, por su gran apoyo y colaboración. Agradezco especialmente a mi orientador; Eliã Pinheiro Botelho, por aceptar el gran reto de guiarme en el desarrollo de este proyecto, por inducirme a trabajar con el tema de geoprocésamiento y a la construcción del conocimiento científico, sin su ayuda y colaboración esto no sería posible.

Por otra parte, agradezco también al Instituto Nacional de Salud y al Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia por aportar los datos básicos y esenciales de esta investigación.

Agradezco a los demás profesores que me ayudaron durante mi estancia en el programa de pos graduación en Enfermería, especialmente a la profesora Glenda Oliveira y a Wellington Fernandes, técnico del Laboratório de Análises Espaciais Prof. Dr. Thomas Peter Hurtienne (LAENA) por enseñarme a construir los mapas temáticos.

A todos los compañeros de la maestría, que me ayudaron en todo momento, especialmente a Tiago Chagas, Luciana Matos, Lorena Saavedra, Débora Thalita, mil y mil gracias!. También quiero mencionar a Thayse Moraes y Jéssica Galdino porque desde un primer momento me ayudaron con el proyecto de investigación.

También quiero agradecer a los amigos latino americanos que hice en Belém; Jonathan, Josué, Katherine, Diego, Leidy, y Gaby, gracias por animarme a seguir adelante y por estar ahí en los momentos felices y difíciles de mi vida.

Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido va para mi familia. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible alcanzar esta meta. Especialmente a mi abuelo Manuel (QEDP), a doña Lucila, que ha sido mi padre y mi madre, por su ejemplo de lucha y valentía, a mis hermanos Johana, Wanderley y Brayan, a mis tíos que siempre me apoyaron, a mis primos y a mi prima Luisa...por ellos y para ellos!

Finalmente, debo agradecer a la Organización de Estados Americanos (OEA) y el Grupo Coimbra de Universidades Brasileñas (GCUB), por concederme la beca académica de maestría.

¡Muito obrigado Brasil!

JHON FREDY MONTANA RESTREPO

"Las condiciones están dadas como nunca para el cambio social,  
y la educación será su órgano maestro, una educación desde la  
cuna hasta la tumba, inconforme y reflexiva, que nos inspire  
un nuevo modo de pensar y nos incite a descubrir quiénes  
somos en una sociedad que se quiera más a sí misma.

Que aproveche al máximo nuestra creatividad  
inagotable y conciba una ética - y tal vez  
una estética - para nuestro afán desaforado  
y legítimo de superación personal"

- *Gabriel García Márquez* -

## RESUMO

**Introdução:** A epidemia do HIV e AIDS é um problema de saúde mundial e possui identidade próprias para cada país, regiões e estados. As técnicas de análise espaciais fazem-se úteis visto que permitem o diagnóstico situacional correlacionando este com os fatores territoriais sociopolíticos que podem contribuir com a epidemia. Porém, durante a revisão de literatura não foi observado nenhum estudo dessa natureza em território colombiano. **Objetivo:** O presente estudo analisou a distribuição espacial e temporal da epidemia do HIV e AIDS na Colômbia no período de 2008 a 2016. **Metodologia:** Tratar-se de um estudo de caráter ecológico empregando técnicas de análise espacial e de série temporal, no qual foram analisados dados secundários coletados do Instituto Nacional de Saúde e do Departamento Nacional de Estatísticas de Colômbia. Foram calculadas as taxas de incidência de casos de HIV e AIDS e de Mortalidade por AIDS e realizada análise descritiva utilizando o programa Microsoft® Office Excel® 2013 e o programa Minitab 18®. Para análise temporal empregou-se o modelo de regressão do programa Joinpoint® 4.7.0.0. Na análise espacial empregou-se a autocorreção espacial de Moran global, seguida pelos indicadores locais de autocorrelação espacial, análises de Moran bivariadas e de densidade de Kernel. As análises espaciais foram feitas nos softwares ArcGis 10.3.1 e no TerraView 4.2.2. **Resultados:** Os homens foram os mais afetados pela epidemia durante o período de estudo. A taxa de incidência do HIV e AIDS apresentou tendência à aumento, enquanto a de mortalidade apresentou estabilidade. A faixa etária com maior crescimento da incidência foi de 15 a 44 nos homens e de acima de 65 nas mulheres. A taxa de mortalidade apresentou crescimento na faixa etária de 65 anos, ou mais, para ambos sexos. A expansão da epidemia se deu no sentido extremo Norte e da região central em direção ao nordeste colombiano, sendo os municípios pertencentes ao “eixo do café” e a região Caribe as áreas de maior pressão epidemiológica. Os municípios turísticos, atravessados pelas principais rodovias, com altos índice de desenvolvimento humano e de densidade demográfica apresentaram as maiores incidências. Entre 2014 e 2016 verificou-se aumento da incidência em municípios da zona fronteiriça com Venezuela. **Conclusão:** A incidência do HIV e AIDS é maior nas regiões mais desenvolvidas da Colômbia e começa a se expandir nos municípios com borda com a Venezuela. As rodovias têm um papel preponderante na propagação do HIV no território colombiano. Faz-se necessárias implementações de políticas de saúde nesses locais visando a redução do HIV e AIDS.

Palavras-chave: **HIV. AIDS. Análise Espaço-Temporal. Colômbia.**

## ABSTRACT

**Introduction:** The HIV and AIDS epidemic is a global health problem and has its own identity for each country, region and state. Spatial analysis techniques are useful as they allow situational diagnosis by correlating this with socio-political territorial factors that may contribute to the epidemic. However, during the literature review, no study of this nature was observed in Colombian territory. **Objective:** The present study analyzed the spatial and temporal distribution of the HIV and AIDS epidemic in Colombia from 2008 to 2016. **Methodology:** This is an ecological study using techniques of spatial analysis and time series, in which Secondary data collected from the National Health Institute and the National Statistics Department of Colombia were analyzed. The incidence rates of HIV and AIDS and AIDS Mortality were calculated and a descriptive analysis was performed using the Microsoft® Office Excel® 2013 program and the Minitab 18® program. For temporal analysis, the regression model of the Joinpoint® 4.7.0.0 program was used. In spatial analysis, global Moran spatial autocorrection was used, followed by local spatial autocorrelation indicators, bivariate Moran analyzes and Kernel density. Spatial analyzes were performed using ArcGis 10.3.1 and TerraView 4.2.2. **Results:** Men were most affected by the epidemic during the study period. The incidence rate of HIV and AIDS tended to increase, while the mortality rate showed stability. The age group with the highest incidence growth was 15 to 44 in men and over 65 in women. The mortality rate increased in the age group of 65 years or more, for both sexes. The expansion of the epidemic occurred in the extreme North and from the central region towards the northeast of Colombia, with the municipalities belonging to the “coffee axis” and the Caribbean region being the areas of greatest epidemiological pressure. Tourist municipalities, crossed by the main highways, with high human development index and demographic density had the highest incidences. Between 2014 and 2016 there was an increase in incidence in municipalities in the border area with Venezuela. **Conclusion:** The incidence of HIV and AIDS is higher in the most developed regions of Colombia and is beginning to expand in municipalities bordering Venezuela. Highways play a major role in the spread of HIV in Colombian territory. Implementation of health policies in these places is necessary to reduce HIV and AIDS.

**Keywords:** HIV. AIDS. Spatio-Temporal Analysis. Colombia.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Mapa da Colômbia por regiões.....	45
<b>Figura 2</b> – Mapa da distribuição espacial da incidência do HIV e AIDS pelas regiões de Colômbia. De 2008 a 2016.....	60
<b>Figura 3</b> – Mapa da distribuição espacial da incidência do HIV e AIDS pelos estados de Colômbia. De 2008 a 2016.....	61
<b>Figura 4</b> – Mapa da distribuição espacial da incidência do HIV e AIDS pelos municípios de Colômbia. De 2008 a 2016.....	63
<b>Figura 5</b> – Mapa do Índice de Moran Local da incidência do HIV e AIDS, Municípios de Colômbia De 2008 a 2016.....	65
<b>Figura 6</b> – Mapa da Densidade da Incidência HIV e AIDS. Método Kernel. Municípios de Colômbia De 2008 a 2016. ....	67
<b>Figura 7</b> – Mapa da distribuição espacial da mortalidade por AIDS pelas regiões de Colômbia. De 2008 a 2016.....	73
<b>Figura 8</b> – Mapa da distribuição espacial da mortalidade por AIDS pelos estados de Colômbia. De 2008 a 2016.....	74
<b>Figura 9</b> – Mapa da distribuição espacial da mortalidade por AIDS pelos municípios de Colômbia. De 2008 a 2016.....	76
<b>Figura 10</b> – Mapa do Índice de Moran Local da mortalidade por AIDS, Municípios de Colômbia. De 2008 a 2016.....	78
<b>Figura 11</b> – Mapa da Densidade da Mortalidade por AIDS. Método Kernel. Municípios de Colômbia. De 2008 a 2016.....	79
<b>Figura 12</b> – Mapa da análise bivariado da Incidência HIV e AIDS vs. Densidade Populacional. Estados de Colômbia. De 2008 a 2016.....	81
<b>Figura 13</b> – Mapa da análise bivariado da Mortalidade por AIDS vs. Densidade Populacional. Estados de Colômbia. De 2008 a 2016.....	82
<b>Figura 14</b> – Mapa da análise bivariado da Incidência HIV e AIDS vs. Índice Subnacional de Desenvolvimento Humano. Estados de Colômbia. De 2008 a 2016.....	84
<b>Figura 15</b> – Mapa da análise bivariado da Mortalidade por AIDS vs. Índice Subnacional de Desenvolvimento Humano. Estados de Colômbia. De 2008 a 2016.....	85
<b>Figura 16</b> – Mapa das Rodovias e incidência do HIV e AIDS. Municípios de Colômbia. 2014 a 2016.....	86

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Artigos originais publicados no PubMed Central® (PMC) de 2015 a 2019.....	20
<b>Tabela 2</b> – Caracterização da amostra por pertença étnica, provável mecanismo de transmissão e categoria de exposição, HIV AIDS, Colômbia 2008 – 2016.....	53
<b>Tabela 3</b> – Taxas de incidência por HIV e AIDS, segundo sexo, faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008-2016.....	54
<b>Tabela 4</b> – Variação percentual anual das taxas de incidência por HIV e AIDS obtidas pela <i>Joinpoint regression</i> , segundo sexo, faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.....	55
<b>Tabela 5</b> – Taxas de incidência por HIV e AIDS no sexo masculino, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008-2016.....	56
<b>Tabela 6</b> – Variação percentual anual das taxas de incidência por HIV e AIDS no sexo masculino obtido pela <i>Joinpoint regression</i> , segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.....	57
<b>Tabela 7</b> – Taxas de incidência por HIV e AIDS no sexo feminino, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008-2016.....	57
<b>Tabela 8</b> – Variação percentual anual das taxas de incidência por HIV e AIDS no sexo feminino obtido pela <i>Joinpoint regression</i> , segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.....	58
<b>Tabela 9</b> – Taxas de mortalidade por AIDS, segundo sexo, faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008-2016.....	68
<b>Tabela 10</b> – Variação percentual anual das taxas de mortalidade por AIDS obtidas pela <i>Joinpoint regression</i> , segundo sexo, faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.....	69
<b>Tabela 11</b> – Taxas de mortalidade por AIDS no sexo masculino, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008-2016.....	70
<b>Tabela 12</b> – Variação percentual anual das taxas de mortalidade por AIDS no sexo masculino obtido pela <i>Joinpoint regression</i> , segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.....	70
<b>Tabela 13</b> – Taxas de mortalidade por AIDS no sexo feminino, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008-2016.....	71

<b>Tabela 14</b> – Variação percentual anual das taxas de mortalidade por AIDS no sexo feminino obtido pela <i>Joinpoint regression</i> , segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.....	71
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS.

<b>Gráfico 1.</b> Processos realizados no trabalho.....	45
<b>Gráfico 2.</b> Estádio clínico por gênero, Colômbia 2008 – 2016.....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AL</b>	América Latina.
<b>AIDS</b>	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
<b>BDGeo</b>	Banco de Dados Geográfico
<b>CDC</b>	Centros de Controle de Doenças.
<b>CEP</b>	Comitê de Ética em Pesquisa
<b>DANE</b>	Departamento Administrativo Nacional de Estadista.
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano.
<b>IST</b>	Infeções sexualmente transmissíveis.
<b>FAENF</b>	Faculdade de Enfermagem
<b>HIV</b>	Vírus da Imunodeficiência Humana
<b>HSH</b>	Homens que tem sexo com homens.
<b>INS</b>	Instituto Nacional de Saúde.
<b>MPS</b>	Ministério de Saúde e Proteção Social de Colômbia.
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde.
<b>PVHA</b>	Pessoas vivendo com HIV e AIDS.
<b>SIG</b>	Sistemas de Informação Geográfica
<b>SIVIGILA</b>	Sistema de Vigilância em Saúde Pública.
<b>TMI</b>	Transmissão Materno-Infantil.
<b>TARV</b>	Terapia antirretroviral.
<b>UDI</b>	Usuários de drogas injetáveis.
<b>UNAIDS</b>	Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS.
<b>UTM</b>	Universal Transversa de Mecator.
<b>WHO</b>	World Health Organization.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>1.2. OBJETIVOS</b> .....	18
1.2.1. Geral.....	18
1.2.1.2. Específicos .....	18
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.</b> .....	19
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	41
<b>3.1. DESENHO DE ESTUDO</b> .....	41
<b>3.2. POPULAÇÃO ESTUDADA</b> .....	41
<b>3.3. ÁREA DE ESTUDO.</b> .....	42
<b>3.4. FONTE DE DADOS</b> .....	44
<b>3.5. VÁRIAVEIS A SEREM ESTUDADAS.</b> .....	44
<b>3.6. COLETA DOS DADOS.</b> .....	46
<b>3.7. ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	46
3.7.1. Etapa I: Análise descritiva. ....	46
3.7.2. Etapa II: Análise estatística.....	46
3.7.3. Etapa III: Análise temporal.....	47
3.7.4. Etapa IV: Georreferenciamento e análise estatística espacial.....	48
3.7.5. Etapa V: Análise de Autocorreção espacial univariada. ....	48
3.7.6 Etapa VI: Análise de Autocorreção espacial bivariada.....	49
3.7.7. Etapa VII: Análise da Densidade de Kernel. ....	50
3.7.8. Etapa VIII: Resultados.....	51
<b>3.8. ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	51
<b>4. RESULTADOS</b> .....	52
<b>4.1 – ANÁLISE DESCRITIVA.</b> .....	52
<b>4.2 – ANÁLISES TEMPORAL E ESPACIAL DA INCIDÊNCIA DO HIV E AIDS.</b> .....	54
4.2.1 - ANÁLISES DE TENDÊNCIA TEMPORAL. ....	54

4.2.2 - ANÁLISE ESPACIAL.....	59
<b>4.3 - ANÁLISES TEMPORAL E ESPACIAL DA TAXA DE MORTALIDADE POR AIDS.....</b>	<b>68</b>
4.3.1 – ANÁLISE DE TENDENCIA TEMPORAL.....	68
4.3.2 – ANÁLISE ESPACIAL .....	72
<b>4.4 - ANÁLISE BIVARIADA .....</b>	<b>80</b>
4.4.1 Associação entre Incidência do HIV e AIDS <i>versus</i> ( <i>vs.</i> ) Densidade populacional por estados na Colômbia. ....	80
4.4.2 Associação entre Mortalidade por AIDS <i>vs.</i> Densidade populacional por estados de Colômbia.....	80
4.4.3 Associação entre a Incidência do HIV e AIDS <i>vs.</i> o Índice Subnacional de Desenvolvimento Humano por estados Colombianos. ....	83
4.4.4 Associação entre da mortalidade por AIDS <i>vs.</i> Índice Subnacional de Desenvolvimento Humano por estados Colombianos. ....	83
<b>4.5 - Análise inferencial da influência das rodovias na propagação do HIV na Colômbia.</b> .....	<b>86</b>
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>87</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>92</b>
<b>REFERÊNCIAS. ....</b>	<b>93</b>
ANEXO A – ACORDO DE TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO.....	104
ANEXO B – PARECER DO COMITÉ DE ETICA. ....	107

## 1. INTRODUÇÃO

O surgimento da Síndrome de Imunodeficiência Adquirida (AIDS), como epidemia, ocorreu no final da década de 70, sendo os primeiros casos detectados nos Estados Unidos, Haiti e a África Central, tornando-se um dos mais graves problemas da saúde pública no mundo (DARTORA; ÂNFLOR; SILVEIRA, 2017). A AIDS é uma doença causada pelo *Vírus da Imunodeficiência Humana* (HIV) que ataca o sistema imunológico, especificamente as células T CD-4. Sem o tratamento antirretroviral, com o tempo o número de células T CD-4 diminui a um limiar que não mais consegue combater as infecções e instalam-se as doenças oportunistas, caracterizando a AIDS (METCALF PATE; MANKOWSKI, 2011).

O HIV é um retrovírus pertencente à família *Lentiviridae*, e é dividido em dois subtipos, HIV-1 e o HIV-2. O HIV-1 tem uma distribuição universal, enquanto o HIV-2 é predominante no continente africano. O vírus é transmitido através de relações sexuais, transfusão de sangue ou o compartilhamento de agulhas, seringas ou outros instrumentos perfuro-cortantes contaminados com sangue de pessoas com o HIV e por via vertical, da mãe para o filho, durante a gravidez, parto ou amamentação (DEEKS *et al.*, 2015).

Desde o começo da epidemia, a nível mundial, 74,9 milhões de pessoas contraíram o HIV e 32,0 milhões morreram por doenças relacionadas à AIDS. No final de 2018, havia aproximadamente 37,9 milhões de pessoas vivendo com o HIV das quais 36,2 milhões de adultos e 1,7 milhões de pessoas abaixo de 15 anos, e 1,7 milhão de novas infecções foram registradas e 770.000 óbitos (WHO, 2019). Porém, ainda segundo o Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV e AIDS (UNAIDS), entre ano 2010 e 2018, ocorreu uma diminuição de 16% nos casos de novas infecções em adultos, passando de 2,1 milhões a 1,7 milhões (UNAIDS, 2019).

Na América Latina (AL), em 2018 haviam 1,9 milhões de pessoas vivendo com o HIV e AIDS (PVHA), com mais de 100.000 novas infecções sendo registrados somente naquele ano. Entre 2010 e 2016, o número de óbitos relacionados à AIDS experimentou uma redução de 12%, e a cobertura de tratamento antirretroviral alcançou 62% em todas as PVHA (UNAIDS, 2019).

Dentre os países da AL, a Colômbia é um dos mais afetados pelo HIV e AIDS. Na atualidade, a doença é classificada como uma epidemia concentrada, ou seja, se apresenta principalmente em grupos de alta vulnerabilidade, com uma prevalência superior a 5%,



enquanto no resto da população é inferior a 1%. Os grupos mais expostos a fatores de vulnerabilidade e risco de infecção pelo HIV na Colômbia são; homens que fazem sexo com homens (HSH), trabalhadores sexuais, usuários de drogas injetáveis (UDI), a população privada de liberdade e os habitantes da rua (COLOMBIA, 2018).

O primeiro caso registrado na Colômbia do HIV foi apresentado em uma mulher da cidade de Cartagena em 1983, comportando-se como uma verdadeira epidemia no final da década de 1990, e afetando principalmente os HSH. Porém, 30 anos depois, o HIV e AIDS continua afetando mais homens do que mulheres na população colombiana, em 1987 a proporção de homem/mulher dos casos notificados de HIV e AIDS foi 27,5, enquanto em 2017 de 4,0. No período de 1983 a 2013, o 75% dos casos notificados se deram nos estados mais importantes e com maior população como: Bogotá, Valle del Cauca, Antioquia, Santander, Barranquilla, Risaralda, Cundinamarca, Norte de Santander e Quindío (COLOMBIA, 2018).

Mesmo com esse panorama da epidemia na Colômbia, durante a revisão de literatura, não foi encontrado nenhum estudo utilizando técnicas de análise espacial que vise a conhecer a distribuição espacial do HIV e AIDS nas diferentes regiões Colombianas. Evidencia-se que os estudos epidemiológicos prévios são poucos, empregaram técnicas de análises descritivas, e são desenvolvidos principalmente nas regiões e estados mais importantes de Colômbia.

Dentre esses estudos epidemiológicos encontra-se o de Osorio *et al.*, (2018) que analisaram os determinantes sociais em saúde que influem na prevalência do HIV e AIDS em mulheres trabalhadoras sexuais na cidade de Armenia (Quindío). Os resultados mostraram que elas não possuem redes de apoio social ou familiar, sofrem exclusão e marginalização social, consomem substâncias psicoativas e estão expostos a altos níveis de contaminação ambiental.

Na Colômbia, o HIV e AIDS é de notificação compulsória ao Sistema de Vigilância Epidemiológica em Saúde Pública (SIVIGILA) do Instituto Nacional de Saúde (INS). Os boletins epidemiológicos do INS fornecem informação geral da epidemia, mas, essas informações se dão em carácter nacional, não se conhecendo exatamente como a epidemia se dá entre as diferentes regiões e estados colombianos. Isso é um problema, pois como já evidenciado anteriormente, cada região, estado, município ou cidade, pode se comportar diferentemente. No Brasil, por exemplo, embora a taxa de detecção nacional do HIV e AIDS tenha apresentado redução de 5,1% nos últimos dez anos, quando analisada por região, foi observado aumento nas regiões Norte e Nordeste, estabilização na região Centro-Oeste e diminuição nas regiões Sudeste e Sul (BRASIL, 2017).

A epidemia é dinâmica, com sua expansão variando de país para país, regiões, estados e cidades, sendo influenciada por fatores ambientais, sociais, políticos e econômicos. Desse modo, de acordo com Sousa e Júnior (2016), essa complexidade nas mudanças de comportamento epidemiológico do HIV e AIDS requerem o uso de novas técnicas e ferramentas em saúde com o objetivo de monitorar a doença, mas também para conhecer a razão desses comportamentos e identificar regiões com maior pressão epidemiológica.

Na análise da distribuição espacial dos problemas de saúde, a aplicação das técnicas de geoprocessamento<sup>1</sup> na área da saúde tem se mostrado como uma nova e importante ferramenta, pois permite visualizar a distribuição espacial dos casos de HIV e AIDS mediante uma análise gráfica, e estabelecer áreas prioritárias e ações de prevenção e controle da doença para a região em questão (MARQUES *et al.*, 2017; RIBEIRO *et al.*, 2017), também permite a integração de dados socioeconômicos e ambientais, promovendo o inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados (CARVALHO; MAGALHAES; MEDRONHO, 2017).

O presente cenário despertou o interesse em investigar os fatores relacionado ao crescente aumento do HIV e AIDS na Colômbia levando a construção da seguinte questão norteadora: Como é o comportamento da epidemia entre as diferentes regiões Colombianas?

Este é o primeiro estudo a abordar a epidemia empregando técnicas de geoprocessamento para a construção do cenário epidemiológico do HIV e AIDS em território colombiano. Os resultados obtidos poderão auxiliar na identificação de áreas geográficas com maior pressão epidemiológica e no delineamento de ações mais focais e eficazes no combate a essa epidemia.

Nesse contexto, o enfermeiro é o profissional de saúde que realiza ações de promoção à saúde e prevenção da doença, ao identificar os grupos e as áreas de risco para transmissão da infecção do HIV e AIDS. Essa visão permite analisar quais fatores individuais, sociais, políticos e ambientais estão interferindo na situação de saúde da coletividade.

---

<sup>1</sup> O geoprocessamento configura-se como um conjunto de técnicas computacionais capazes de colaborar para mapeamento de doenças, avaliação de riscos, planejamento e avaliação de ações de saúde. Riveiro *et al.*, 2017.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Geral

- Analisar a distribuição espaço-temporal do HIV e AIDS na Colômbia no período de 2008 a 2016.

### 1.2.1.2. Específicos

- Descrever o perfil epidemiológico do HIV e AIDS na Colômbia;
- Determinar a linha de tendência temporal para incidência do HIV e AIDS e da taxa de mortalidade por AIDS nas diferentes regiões colombianas;
- Identificar as áreas de maiores incidências do HIV e AIDS e de taxa de mortalidade;
- Verificar a existência de autocorrelação espacial entre a incidência do HIV e AIDS e mortalidade por AIDS com a densidade populacional e o índice de desenvolvimento humano na Colômbia.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA.

Para este tópico foi feito um levantamento de artigos na plataforma de busca PubMed Central® (PMC). Tal escolha se deveu ao fato de que essa plataforma abriga as principais revistas científicas do mundo e de alto impactos. Os descritores utilizados na busca foram: Spatial Analysis, HIV, AIDS. Com apoio dos operadores booleanos, foi realizada a busca por meio da seguinte combinação: spatial analysis AND hiv OR aids. Foram incluídos na amostra apenas artigos que se referiam à ocorrência do HIV e AIDS, empregando metodologia de análise espacial entre 2015 e 2019.

A associação dos descritores na base do PubMed PMC identificou 107 referências. Após a leitura dos títulos e dos resumos 36 artigos foram excluídos por não ter o HIV ou a AIDS como objeto do estudo. Após ler os 71 artigos na íntegra, foram excluídos outros 15 porque trataram somente aspectos moleculares do HIV e não englobar análise espacial. Finalmente, 55 artigos compuseram a amostra da revisão de literatura. O quantitativo de artigos por ano foi de: 2015 – 12 artigos; 2016 – 11 artigos; 2017 – 9 artigos; 2018 – 9 artigos; e 2019 – 14 artigos.

Em termos de estudo publicados por países: 11 foram realizados na China (20%), 7 no Brasil e Quênia (13%), 5 nos Estados Unidos (9%), 3 na África do Sul (5%), e 2 (4%) na Etiópia, no Lesoto, no Malavi e no Zimbábue. Houve 1 artigo (2%) publicado para cada um dos países listados a seguir: Burundi, França, Guatemala, Irã, Líbia, Moçambique, Ruanda, Suíça, Tanzânia, Uganda, Afeganistão e no Irã, África Subsaariana (Quênia, Malavi, Moçambique, Tanzânia), América do Sul e Cabo Verde e Portugal.

**Tabela 1-** Artigos originais publicados a partir de 2015 na base de dados a PubMed Central® (PMC) com os descritores: “*spatial analysis*” AND “*hiv*” OR “*aids*”.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
1	Zhang <i>et al.</i> , (2015)	<i>The AIDS epidemic and economic input impact factors in Chongqing, China, from 2006 to 2012: a spatial-temporal analysis</i>	China	ArcGIS 10.0 SaTScan V.9.1 SpaceStat V.2.2. GeoDa 0.95	Espaço-temporal e de regressão espacial.	Análise espaço-temporal da epidemia de HIV e AIDS em Chongqing (china), 2006 – 2012.	O aumento da incidência de HIV e AIDS esteve diretamente relacionada ao aumento do uso de recursos econômicos em saúde para a prevenção e tratamento.
2	González <i>et al.</i> , (2015)	<i>HIV Incidence and Spatial Clustering in a Rural Area of Southern Mozambique.</i>	Moçambique	SaTScan	Análise de cluster (Kulldorf).	Investigar as variações espaciais e grupos de alta prevalência do HIV. 2010 - 2012.	Foi identificado um “hot spot” da prevalência do HIV, perto de uma usina de açúcar de Maragra. A alta prevalência de HIV na população idosa e o alto número de novas infecções em mulheres, poderia estar relacionada ao aumento da sobrevivência em pessoas com HIV e AIDS devido à extensão da cobertura do TARV.
3	Niragire <i>et al.</i> , (2015)	<i>Bayesian Mapping of HIV Infection among Women of Reproductive Age in Rwanda.</i>	Ruanda	SPSS 20.0	Regressão logística (estimativa Bayesiana).	Identificar os principais determinantes da infecção pelo HIV entre as mulheres de 15 a 49 anos e a variação espacial da infecção.	Mulheres chefes de família, divorciadas ou viúvas, e residentes nas áreas urbanas tem maior risco de infecção pelo HIV. Os três distritos da cidade de Kigali; Nyarugenge, Kicukiro e Gasabo foram os mais afetados pela epidemia, e esses distritos são zonas turísticas, áreas de pesca e de fronteira com outros países africanos.

-continua-

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
4	Manda <i>et al.</i> , (2015)	<i>Mapping HIV prevalence using population and antenatal sentinel-based HIV surveys: a multi-stage approach.</i>	Malavi	WinBUGS	Espacial: Modelo multivariado: auto-regressão condicional (Gauss), estimação bayesiana.	Estimar a prevalência de HIV AIDS em mulheres grávidas.	Taxas altas de prevalência do HIV foram observadas em distritos localizados na região sul do país, onde os níveis de pobreza e a densidade populacional também são altos.
5	Zhou <i>et al.</i> , (2015)	<i>Geographical variations in risk factors associated with HIV infection among drug users in a prefecture in Southwest China.</i>	China	SPSS GWR 4.0 ArcGIS 10.0	Modelo de regressão logística não espacial e um modelo de regressão logística geograficamente ponderado.	Determinar as associações entre as características demográficas, socioeconômicas e a infecção pelo HIV entre usuários de drogas na província de Liangshan Yi. 2004-2012.	Ser divorciado ou viúvo, ser UDI e pertencer ao grupo étnico Yi são alguns fatores de risco associados à infecção pelo HIV. O grupo de exposição heterossexual é o mais afetado em municípios da região leste, mas nos municípios do Nordeste a rota de transmissão dominante é a UDI.
6	Eberhart <i>et al.</i> , (2015)	<i>Individual and community factors associated with geographic clusters of poor HIV care retention and poor viral suppression.</i>	Estados Unidos.	ArcGIS	Regressão multivariável	Identificar os fatores individuais e comunitários que influenciam na atenção em saúde em pessoas com HIV e AIDS e baixa supressão viral. 2008-2009.	Os fatores de risco que influem na atenção deficientes em saúde incluem: sexo feminino, privação econômica, dificuldade para o acesso ao transporte público, e maior distância às farmácias.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
7	Cuadros <i>et al.</i> , (2015)	<i>Are Geographical “Cold Spots” of Male Circumcision Driving Differential HIV Dynamics in Tanzania?.</i>	Tanzânia	ArcGIS GeoDa	Espacial: Análise bivariados de associação espacial (LISA) e exploração espacial.	Avaliar a associação espacial entre circuncisão masculina e infecção por HIV.	Em áreas onde a maioria dos homens estão circuncidados, a carga de infecção pelo HIV se concentra na população feminina.
8	De Pina-Araujo <i>et al.</i> , (2015)	<i>Origin and Population Dynamics of a Novel HIV-1 Subtype G Clade Circulating in Cape Verde and Portugal.</i>	Cabo Verde e Portugal.	TRACER 1.6 FigTree 1.4.0.	Métodos bayesianos.	Reconstruir a relação filogenética, a data de início e as vias de difusão dos clados G do subtipo G do HIV-1 em circulação em Angola, Cabo Verde e Portugal. De 1992 a 2013.	A maioria das sequências do subtipo G em Cabo Verde e Portugal se diferenciou em um grupo monofilético. A história demográfica do subtipo G CV-PT indica que ele apresentou uma fase de crescimento exponencial nas décadas de 1980 e 1990, em que foi recombinado com uma cepa viral do subtipo B pré-existente circulante em Portugal, originando o subtipo CRF14_BG e que posteriormente se espalhou para Espanha e Cabo Verde.
9	Palk, Blower (2015).	<i>Mapping divided households and residency changes: the effect of couple separation on sexual behavior and risk of HIV infection.</i>	Lesoto	ArcGIS	Espacial; técnica de kriging.	Identificar padrões geográficos o risco de infecção pelo HIV em Lesoto. 2009-2010.	A prevalência do HIV é maior nos centros urbanos e nas regiões fronteiriças com à África do Sul. As minas na África do Sul são uma importante fonte de emprego para os homens do Lesoto. Devido à alta concentração de profissionais do sexo, a prevalência do HIV nas minas é alta.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
10	Rodriguez <i>et al.</i> , (2015)	<i>Spatial dynamics of AIDS incidence in the elderly in Rio de Janeiro, Brazil, 1997-2011</i>	Brasil	TerraView 4.2.2 R-Project 3.1.1.	Espacial: Índice Moran Global e Local; e o modelo de regressão de Poisson.	Avaliar as tendências espaciais e temporais da epidemia do HIV e AIDS entre idosos (indivíduos com 60 anos ou mais) no Estado do Rio de Janeiro, 1997 - 2011.	Maiores taxas de incidência foram encontradas na região em torno das cidades, Rio de Janeiro e Niterói. As metrópoles urbanas brasileiras desempenham um papel importante na propagação da epidemia, por sua densidade populacional, e também por serem centros comerciais e pelo grande fluxo migratório.
11	Holanda <i>et al.</i> , (2015)	<i>Spatial analysis of infection by the human immunodeficiency virus among pregnant women.</i>	Brasil	SPSS 20.0 Terraview 4.2.2	Espacial: Índice de Moran Global e Local (LISA).	Analisar a distribuição espacial dos casos notificados de HIV em gestantes.	Os bairros do noroeste e região centro do Recife, apresentaram as taxas de infecção mais altas de HIV em gestantes. Precárias condições de vida evidenciadas pelos indicadores de analfabetismo, ausência de acompanhamento pré-natal e de pobreza podem ser fatores que aumentam o risco da transmissão vertical do HIV nessas áreas.
12	Pereira <i>et al.</i> , (2015)	Geoprocessamento aplicado à análise Socioeconômica e epidemiológica da Coinfecção AIDS / Hanseníase, nas microrregiões Belém e Tucuruí, estado do Pará.	Brasil	Biostat 5.3 TerraView 4.2.1.	Interpolação espacial (Kernel).	Analisar a distribuição espaço-temporal de casos de co-infecção de AIDS – Hanseníase e sua relação com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), 2007 a 2013.	A maior concentração dos casos da co-infecção estava concentrada em áreas urbanas de Belém e de Tucuruí. Esses municípios apresentaram IDH-m alto e médio, respectivamente, e têm alto fluxo de pessoas.



Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
13	Barankanira <i>et al.</i> , (2016)	<i>Spatial analysis of HIV infection and associated individual characteristics in Burundi: indications for effective prevention.</i>	Burundi	SaTScan 9.3 BayesX 2.1	Espacial; autocorrelação espacial, e exploração espacial de Kulldorff.	Investigar a heterogeneidade espacial da prevalência do HIV no Burundi e avaliar a associação de características sociais e comportamentais à infecção pelo HIV.	Um grupo com alta prevalência de HIV está centrado na província de Bujumbura-Mairie e um grupo com baixa prevalência na parte sul do país. Os fatores associados a infecção pelo HIV foi; mulheres, pessoas com idade acima de 35 anos, alto nível econômico e educativo, e em pessoas com histórico de IST.
14	Li <i>et al.</i> , (2016)	<i>Spatial distribution of HIV, HCV, and co-infections among drug users in the southwestern border areas of China (2004–2014): a cohort study of a national methadone maintenance treatment program.</i>	China	ArcGIS 10.2 SaTScan™ 9.1.1	Espacial; análise de autocorrelação geográfica (Índice de Moran Local e Global) e estatísticas de varredura geográfica (Simulações de Monte Carlo).	Caracterizar padrões de distribuição geográfica e fatores epidêmicos agrupados de HIV, HCV e coinfeções entre UDI que recebem tratamento de manutenção com metadona (MMT) na região de Guangxi Zhuang. 2004-2014.	Os grupos de alto risco concentraram-se principalmente nas partes nordestinas do país, e as epidemias de HIV e HCV irromperam primeiro nas áreas de fronteiras adjacentes ao 'Triângulo Dourado' e, em seguida, ao longo das rotas de tráfico de drogas para outras partes da região sudoeste da China. A pobreza pode ter tido um papel importante na a aceleração dessas epidemias.
15	Okango, Mwambi, Ngesa (2016)	<i>Spatial modeling of HIV and HSV-2 among women in Kenya with spatially varying coefficients.</i>	Quênia	R-INLA.	Espacial: modelo autoregressivo condicional.	Analisar através de modelagem espacial do HIV e o herpes simplex tipo 2 (HSV-2) entre mulheres	Uma prevalência alta de HIV foi observada nas regiões costeira e central e de HSV-2 na região oeste. A região costeira onde o turismo, a prostituição infantil e o abuso de drogas podem contribuir para o aumento da prevalência dessas duas infecções.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
16	Wiewel <i>et al.</i> , (2016)	<i>The Association Between Neighborhood Poverty and HIV Diagnoses Among Males and Females in New York City, 2010–2011.</i>	Estados Unidos.	ArcGIS	Modelos de regressão binomial.	Avaliar a associação entre índice de pobreza e a taxa de detecção do HIV na cidade de Nova York. 2010-2011.	Em bairros de alta pobreza, houve taxas mais altas de diagnóstico de HIV, afetando principalmente os homens.
17	Hoshi <i>et al.</i> , (2016)	<i>Spatial Distributions of HIV Infection in an Endemic Area of Western Kenya: Guiding Information for Localized HIV Control and Prevention.</i>	Quênia	SaTScan 9.2 QGIS 2.0.1	Análise de cluster (Kulldorf).	Investigar os padrões de distribuição espacial da infecção pelo HIV em comunidades localizadas na margem do Lago Victoria.	Foram identificados grupos de alto risco para o HIV ao longo da costa do lago Victória. Uma prevalência alta também foi encontrada em mulheres de 30 a 34 anos.
18	Eyboosh <i>et al.</i> , (2016)	<i>Spatio-Temporal History of HIV-1 CRF35_AD in Afghanistan and Iran.</i>	Afeganistão e no Irã	BEAST 1.8.1 SPREAD 1.0.7	Espaço-temporal: padrão de dispersão (análise bayesiana; algoritmo de Markov Chain Monte Carlo)	Analisar espaço-temporalmente o subtipo CRF35_AD do HIV-1 no Afeganistão e no Irã.	A epidemia do HIV no Afeganistão e no Irã começou por volta de 1990-1992 e mostrou uma propagação bidirecional contínua do vírus entre os dois países.
19	Junqueira, <i>et al.</i> , (2016).	<i>Short-Term Dynamic and Local Epidemiological Trends in the South American HIV-1B Epidemic.</i>	América do Sul.	BEAST 1.8 WinPepi 11.22	Espacial: cluster de transmissão e análise bayesiana.	Caracterizar a epidemia do subtipo B do HIV-1 (HIV-1B) na América do Sul. 1989-2013.	A epidemia do HIV-1B tem uma maior probabilidade de transmissão entre indivíduos da mesma origem geográfica. Brasil, Argentina e Venezuela são locais importantes para a disseminação do HIV-1B.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
20	Correia <i>et al.</i> , (2016)	<i>Spatial analysis of cases of disseminated histoplasmosis associated with AIDS in Fortaleza.</i>	Brasil	Terraview 4.0.0	Espacial: análise de densidade (kernel).	Avaliar a distribuição espacial dos casos de histoplasmoze disseminada associada à AIDS no município de Fortaleza, Ceará, ocorridos de 1999 a 2007.	Os casos de histoplasmoze disseminada e de AIDS foram concentrados nas áreas periféricas do noroeste e sudoeste da cidade, e foram relacionados a baixas taxas de desenvolvimento humano.
21	Wang <i>et al.</i> , (2016)	<i>The spatial distribution pattern of human immunodeficiency virus/acquired immune deficiency syndrome in China.</i>	China	ArcGIS10.2	Espacial: autocorrelação espacial.	Analisar os padrões de distribuição geográfica da epidemia do HIV e AIDS na China durante o período de 1985 – 2013.	Houve uma forte variação espacial da epidemia, com áreas críticas localizadas na região sudoeste, enquanto regiões com baixa incidência estavam localizadas no Nordeste. A infectividade do HIV em zonas de maior incidência foi correlacionada com o baixo desenvolvimento econômico, baixo nível escolar, comportamento sexual de risco, uso de drogas injetáveis e dificuldade de acesso aos serviços de saúde.
22	Khademi <i>et al.</i> , (2016)	<i>A comparative study of the spatial distribution of HIV prevalence in the metropolis of Kermanshah, Iran, in 1996-2014 using geographical information systems.</i>	Irã	ArcGIS	Espacial: interpolação estatística e da densidade de Kernel.	Examinar a distribuição espacial da prevalência do HIV na metrópole de Kermanshah entre 1996 a 2014.	Inicialmente a epidemia estava concentrada na parte oriental da cidade e que, ao longo do tempo se expandiu para a zona oeste por corredores internos de distribuição de drogas injetáveis. A epidemia afetava mais os homens, porém diminuiu nessa população, enquanto aumentou na população feminina.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
23	Sousa e Junior (2016)	<i>Spatial and temporal analysis of Aids cases in Brazil, 1996-2011: increased risk areas over time.</i>	Brasil	SPSS 18.0 TerraView 4.2.2 RecLink® 3.0	Espacial: georreferenciamento e da densidade (Kernel).	Identificar áreas com maior risco de transmissão do HIV.	A epidemia no início se concentrava nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, se espalhando para outros estados das regiões Centro-Oeste, Sul, Sudeste, Norte e Nordeste.
24	Zhang et al., (2017)	<i>HIV/AIDS Epidemic among Young People in China between 2005 and 2012: Results from Spatial Temporal Analysis.</i>	China	ArcGIS10.2 SaTScan 9.3	Espaço-Temporal: Índice de Moran Local e modelo de Poisson.	Analisar as distribuições epidemiológicas e espaciais do HIV em jovens entre 2005 e 2012	Os pontos de maiores densidades foram localizados nas áreas costeiras do Sudeste, porém com o avançar do tempo esses pontos agora foram localizados no Nordeste.
25	Qin et al., (2017)	<i>Spatial Analysis of the Human Immunodeficiency Virus Epidemic among Men Who Have Sex with Men in China, 2006–2015</i>	China	ArcGIS 10.3 SaTScan 9.4.1 GeoDa 1.6.7 SPSS 18.0	Espaço-Temporal: autocorrelação (Índice de Moran Global e Local), agrupamento (Modelo de distribuição Poisson) e análise de regressão.	Analisar espacialmente os casos de HIV e AIDS entre HSH notificados ao Sistema Nacional de Relato de Casos (SRC) da China, 2006-2015.	Em 2006, os grupos alto-alto estavam localizados na região leste e sul; depois de 2008, os grupos alto-alto estenderam-se para o sudoeste. A densidade populacional e o PIB per capita apresentaram correlações positivas.
26	Schaefer et al., (2017).	<i>Spatial patterns of HIV prevalence and service use in East Zimbabwe: implications for future targeting of interventions.</i>	Zimbábue	ArcGIS 10.2.2 SaTScan 9.4.2	Espacial; Interpolação espacial ( <i>kriging</i> ) e exploração espacial (Kulldorff).	Identificar grupos com alta ou baixa prevalência de HIV na província de Manical e comparar suas características socioeconômicas.	O grupo de maior prevalência estavam localizados na área urbana com melhores condições econômicas. O grupo de baixa prevalência da epidemia estava localizado em áreas rurais, com uma população mais pobres.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
27	Cuadros <i>et al.</i> , (2017)	<i>Mapping the spatial variability of HIV infection in Sub-Saharan Africa: Effective information for localized HIV prevention and control.</i>	África Subsaariana a Quênia (Malavi, Moçambique, Tanzânia).	SAS® 9.3 ArcGIS® 10.3	Espacial: autocorrelação espacial (Índice de Moran local) e regressão logística bivariada.	Analisar a distribuição espaço-temporal do HIV aplicando o <i>Modeling Consortium</i> para produzir mapas de alta resolução de estimativas intranacionais da prevalência do HIV na ASS com base em variáveis espaciais.	Os mapas identificaram padrões intranacionais da distribuição espacial do HIV na África subsaariana. A pobreza e a distância das principais estradas foram associadas à prevalência do HIV em alguns países. A circuncisão masculina foi estatisticamente significativa associada à prevalência de HIV nos quatro países. No Quênia, o ônus da infecção pelo HIV parece estar concentrado em áreas com alta densidade populacional.
28	Chaillon <i>et al.</i> , (2017).	<i>Spatiotemporal dynamics of HIV-1 transmission in France (1999–2014) and impact of targeted prevention strategies.</i>	França	Graph-Pad Prism 6.0c REGA VIH-1 2.0 BEAST 1.8.1 Tracer.v.1.5	Espaço-Temporal: análise bayesiana (Monte Carlo).	Reconstruir a epidemiologia molecular da epidemia de HIV na França.	O sub-subtipo AG1 e AG2 do HIV-1, afetava principalmente HSH caucásicos e que Paris era a fonte expansiva do vírus para as outras cidades e regiões da França.
29	Chen <i>et al.</i> , (2017)	<i>Is there a relationship between geographic distance and uptake of HIV testing services? A representative population-based study of Chinese adults in Guangzhou, China.</i>	China	SaTScan 9.4 QGIS 2.18.10 SAS 9.2	Regressão logística; Análise de cluster (Kulldorff).	Analisar a correlação da realização de testes de rastreio para o HIV com a distância geográfica das residências em Guangzhou, China.	Uma maior distância geográfica dos centros de saúde estava associada a uma menor probabilidade de usar serviços de teste de HIV na população.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
30	Tlou, Sartorius, Tanser (2017).	<i>Space-time variations in child mortality in a rural South African population with high HIV prevalence (2000–2014).</i>	África do Sul	SaTScan FleXScan STATA 14	Espacial; Análise de cluster (Kulldorff).	Analisar os principais determinantes dos 'pontos críticos' da mortalidade infantil no espaço e no tempo. 2000 e 2014.	Pontos críticos significativos da mortalidade infantil foram identificados no limite leste do local nas comunidades peri-urbanas próximas à estrada principal nas comunidades de alto nível de prevalência e incidência de HIV.
31	Breskin, Adimora, Westreich (2017)	<i>Women and HIV in the United States.</i>	Estados Unidos.	GeoDa	Regressão espacial e suavização geográfica (Modelo bayesiano).	Identificar e descrever os condados nos EUA, em que a prevalência do HIV é alta nas mulheres em comparação aos homens.	Os condados com maior prevalência de HIV nas mulheres estavam concentrados na região sul do país, os quais também apresentaram uma proporção maior de pessoas vivendo na pobreza e com baixo nível educativo. Outro fator relacionado foi a dificuldade que muitas mulheres têm em acessar os serviços de saúde, e iniciar o TARV.
32	Tlou, Sartorius, Tanser (2017)	<i>Space-time patterns in maternal and mother mortality in a rural South African population with high HIV prevalence (2000–2014): results from a population-based cohort.</i>	África do Sul	STATA 14 SaTScan 9.3	Espacial; Análise de cluster (Kulldorff)	Analisar padrões e tendências espaciais da mortalidade materna por espaços microgeográficos e em uma população rural com alta prevalência do HIV. De 2000 a 2014.	Houve tendência decrescente na mortalidade materna entre 2000 e 2014; a mortalidade não foi distribuída uniformemente por toda a região do estudo: as maiores taxas foram observadas na região sudeste caracterizados por sua alta densidade populacional e localizada nas rodovias principais.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
33	Waruru <i>et al.</i> , (2018)	<i>Finding Hidden HIV Clusters to Support Geographic-Oriented HIV Interventions in Kenya.</i>	Quênia	SaTScan 9.4 SAS 9.3 QGIS 2.16	Espacial: modelo de Poisson e a exploração espacial de Kulldorff.	Identificar grupos com taxas altas de HIV em pessoas entre 15 e 64 anos e explorar as relações com os indicadores de risco sociodemográficos e comportamentais. De 2012 a 2013. Identificar grupos espaciais de co-infecção por HIV (HBV / HCV) no Distrito de Columbia e compará-los com grupos de alto risco de pessoas somente infectadas pelo HBV ou HVC diagnosticados em 1980 e 2016.	Os grupos de alto risco de transmissão do HIV estavam localizados perto de um lago, rodovia principal, centro econômico ou em áreas agrícolas produtivas. A região de Nyanza teve maior prevalência de HIV no país. A epidemia afetava homens e mulheres igualmente. A taxa de circuncisão foi indiretamente correlacionada com prevalência de HIV nos homens.
34	Das <i>et al.</i> , (2018).	<i>Detecting spatial clusters of HIV and hepatitis coinfections.</i>	Estados Unidos.	SaTScan ArcGIS 10.5.1	Espacial: modelo de Poisson e a exploração espacial de Kulldorff.	Identificar grupos espaciais de co-infecção por HIV (HBV / HCV) no Distrito de Columbia e compará-los com grupos de alto risco de pessoas somente infectadas pelo HBV ou HVC diagnosticados em 1980 e 2016.	As pessoas com HIV e AIDS tinham mais co-infecção com o vírus da hepatite C, e a maioria eram afro-americanos. A disparidade racial, a privação econômica e a falta de educação foram predominantes nos grupos co-infectados.
35	Gwitira <i>et al.</i> , (2018)	<i>Spatial overlaps in the distribution of HIV/AIDS and malaria in Zimbabwe.</i>	Zimbábue	SaTScan 9.4.2 ArcGIS 9.3	Exploração espacial de Kulldorff.	Avaliar a existência de sobreposições espaciais na distribuição geográfica do HIV / AIDS e malária.	Alta prevalência de HIV e AIDS foi observada nas regiões sul, sudoeste e central do país, e uma alta prevalência de malária foi observada nas regiões leste, norte e leste do Norte. Os resultados também indicam que o HIV / AIDS é mais difundido no país em comparação com a malária.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
36	Zhu <i>et al.</i> , (2018)	<i>Spatial distribution of 12 class B notifiable infectious diseases in China: A retrospective study.</i>	China	GeoDa 1.8.16 ArcGIS 10.0.	Espacial: Autocorrelação espacial (Índice Moral Global e Local).	Analisar os padrões de distribuição espacial de 12 doenças infecciosas classe B, reportáveis que permanecem ativas em toda a China.	As 12 doenças apresentaram concentrações geográficas diferentes. As províncias localizadas no Sudoeste e no sul do país continuam sendo as mais afetadas pela epidemia de HIV e AIDS. As áreas do Sudeste são as mais afetadas pela gonorreia.
37	Stopka <i>et al.</i> , (2018)	<i>HIV Clustering in Mississippi: Spatial Epidemiological Study to Inform Implementation Science in the Deep South.</i>	Estados Unidos.	ArcGIS 10.3.1	Espacial: Autocorrelação espacial e clúster.	Identificar e caracterizar os grupos de HIV no Mississippi através da análise de dados de vigilância de HIV, notificados de 2008 a 2014.	Os grupos de HIV estavam concentrados em Jackson e no Delta do Mississippi. A raça afro-americana e a localização urbana são fatores de risco importantes para a aquisição do HIV. A transmissão do HIV em pontos críticos rurais é atribuída ao grupo de exposição heterossexual.
38	Sifuna <i>et al.</i> , (2018)	<i>A Spatiotemporal Analysis of HIV-Associated Mortality in Rural Western Kenya 2011–2015</i>	Quênia	STATA 12 ArcGIS 10.3.1	Espacial; Interpolação espacial (kriging).	Examinar o padrão espaço-temporal da mortalidade associada ao HIV. De 2011 a 2015.	A tendência geral na mortalidade por HIV mostrou uma diminuição durante o período do estudo; esse comportamento foi replicável em todas as faixas etárias, com exceção da faixa etária acima de 65 anos em que a taxa dobrou. Os resultados foram associados a fatores culturais, como a circuncisão, desempenhando papel importante na prevenção da doença.



Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
39	Mendoza <i>et al.</i> , (2018)	<i>Evolutionary history and spatiotemporal dynamics of the HIV-1 subtype B epidemic in Guatemala.</i>	Guatemala	BEAST 1.8	Espaço-Temporal: análise bayesiana (Monte Carlo).	Descrever a dinâmica espaço-temporal da disseminação do subtipo B do HIV na Guatemala. De 2010 a 2013.	A epidemia guatemalteca do HIV-1B foi impulsionada pela disseminação de várias cepas virais B PANDEMIC. Guatemala e Honduras desempenharam um papel central na disseminação das cepas virais B PANDEMIC na América Central.
40	Palk, Blower (2018).	<i>Geographic variation in sexual behavior can explain geospatial heterogeneity in the severity of the HIV epidemic in Malawi.</i>	Malawi	R 3.2.4 (R: A Language and Environment for Statistical Computing)	Espacial: Suavização e interpolação (densidade do kernel)	Analisar a gravidade da epidemia de HIV e AIDS no Malawi e determinar sua variação geográfica.	As pessoas infectadas pelo HIV estão espalhadas por todo o país, mas as regiões norte-Sul foram as mais afetadas e a prevalência também é alta nas aldeias de pescadores ao longo do lago Malawi.
41	Ross <i>et al.</i> , (2018)	<i>Progress toward eliminating TB and HIV deaths in Brazil, 2001–2015: a spatial assessment.</i>	Brasil	R 3.2.4 (R: A Language and Environment for Statistical Computing)	Regressão Bayesiana.	Análise espacial a nível nacional da taxa de mortalidade por TB e HIV, de 2001 a 2015.	A mortalidade nacional por TB em pessoas sem HIV diminuiu quase 50%, mas a maioria dos municípios demonstrou aumentos na mortalidade por HIV. A mortalidade por TB foi evidente em pessoas sem infecção pelo HIV nas regiões noroeste do estado do Amazonas e a mortalidade por AIDS ocorreu nos municípios do interior do estado de São Paulo.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
42	Jiang <i>et al.</i> , (2019)	<i>Spatiotemporal clusters of HIV/AIDS infections caused by drug use and heterosexual contact in Ruili city, China 1989–2016</i>	China	R 3.2.1. MapInfo V 15 GeoDa 1.4.6 SaTScan 9.6	Espaço-temporal: Autocorrelação espacial (Índice de Moran Global e Local).	Analisar as tendências espaço-temporais na prevalência do HIV, identificando os agrupamentos espaciais e correlacionando com fatores associados à transmissão do HIV, de 1989 a 2016	O uso de drogas e o contato heterossexual foram as principais vias de transmissão que causaram a disseminação do HIV na área. Os pontos críticos de transmissão associados ao uso de drogas foram observados em toda a cidade. No entanto, pontos quentes de transmissão heterossexual foram localizados na área central de Ruili.
43	Chen <i>et al.</i> , (2019)	<i>Demographic characteristics and spatial clusters of recent HIV-1 infections among newly diagnosed HIV-1 cases in Yunnan, China, 2015</i>	China	SaTScan QGIS SPSS 21.0	Varredura espacial: agrupamentos espaciais (Monte Carlo).	Analisar a correlação entre as características demográficas e a distribuição espacial do HIV-1 na província de Yunnan entre janeiro e junho de 2015.	O CRF08_BC foi o genótipo mais amplamente distribuído, e as mulheres, contato heterossexual e injeção intravenosa de drogas foi associado à infecção por este genótipo. A infecção afetou principalmente aos jovens com menos de 25 anos, e áreas de alto risco de transmissão foram localizadas na região sudoeste.
44	Falavina, Lentsck, Mathias (2019)	<i>Trend and spatial distribution of infectious diseases in pregnant women in the state of Paraná-Brazil.</i>	Brasil	Stata 13 QGIS 2.8	Análise de tendência: coeficiente de regressão do modelo <i>Prais-Winsten</i> .	Analisar a tendência temporal e a distribuição espacial das 6 principais doenças infecciosas de notificação compulsória em gestantes, no estado do Paraná, 2007-2016.	As doenças infecciosas de notificação compulsória mais frequentes foram: sífilis, dengue, HIV e AIDS, influenza, hepatites virais e toxoplasmose. Evidenciou-se o aumento do HIV, esses fatos foram associados a: baixa renda, o acompanhamento pré-natal inadequado, a multiplicidade de parceiros sexuais e relações sexuais desprotegidas.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
45	Aturinde <i>et al.</i> , (2019)	<i>Spatial analysis of HIV-TB co-clustering in Uganda.</i>	Uganda	SaTScan GeoDa	Exploração espacial: Índice de Moran Global, LISA bivariado e Kulldorff.	Investigar padrões de agrupamento geográfico de TB e HIV de 2015 a 2017 em Uganda.	Pontos críticos da TB/HIV foram observados nos distritos ao redor do lago Victoria e na região norte, fenômeno relacionado ao fato das comunidades pesqueiras apresentarem alta prevalência do HIV e à presença de refugiados de outros países.
46	Kibret <i>et al.</i> , (2019)	<i>Trends and spatial distributions of HIV prevalence in Ethiopia.</i>	Etiópia	ArcGIS 10.3 SaTScan™ 10.3	Análise espacial e o método de exploração espacial (Kulldorff), Autocorrelação espacial (Índice de Moran Global), análise de agrupamentos, interpolação (técnica bayesiana <i>kriging</i> )	Analisar a distribuição espacial e temporal das pessoas vivendo com HIV.	A prevalência geral de HIV foi baixa, a prevalência nas mulheres foi mais alta que nos homens, e grupos de pontos críticos foram localizados nas regiões de Amhara, Afar e Tigray. Alguns fatores que contribuem a vulnerabilidade das mulheres ao vírus são: discriminação, baixos níveis econômicos, violência sexual e práticas tradicionais prejudiciais.
47	Okoli <i>et al.</i> , (2019)	<i>Predictive and spatial analysis for estimating the impact of sociodemographic factors on contraceptive use among women living with HIV/AIDS in Kenya: Implications for policies and practice.</i>	Quênia	ArcGIS	Exploração espacial: Índice de Moran Local LISA.	Analisar a relação entre fatores sociodemográficos e o uso de contraceptivos entre as mulheres que vivem com HIV e AIDS, de 2008 a 2009.	As mulheres com baixo índice de riqueza, baixa escolaridade e residentes em áreas rurais têm menor probabilidade de usar métodos contraceptivos. A autocorrelação espacial revelou padrões de agrupamento para o não uso de contraceptivos em Nyanza e Nairóbi, e estava relacionada à alta densidade populacional.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
48	Chen <i>et al.</i> , (2019)	<i>Spatial clusters of HIV-1 genotypes in a recently infected population in Yunnan, China.</i>	China	SaTScan 9.6 SPSS 21.0 QGIS	Densidade de distribuição (mapa de densidade de pontos), Análise de estatísticas de varredura espacial (modelo baseado em Poisson).	Identificar as mudanças dinâmicas nos genótipos de HIV-1 na população recém-infectada na província de Yunnan.	A diversidade de genótipos de HIV-1 aumentou em infecções recentes devido a uma epidemia de HIV-1 a longo prazo em Yunnan. CRF08_BC foi o genótipo mais amplamente distribuído na província de Yunnan, e as mulheres, grupo de exposição heterossexual e UDI foram associados à infecção pelo genótipo CRF08_BC.
49	Alene <i>et al.</i> , (2019)	<i>Spatial patterns of tuberculosis and HIV co-infection in Ethiopia.</i>	Etiópia	ArcGIS WinBUGS 1.4	Espacial: Índice de Moran Global e modelos de regressão espacial binomial (Modelo bayesiano).	Analisar padrões espaciais de co-infecção por TB e HIV na Etiópia no nível distrital, ocorridos. De 2015 a 2017.	A prevalência de TB entre pessoas vivendo com HIV varia muito entre distritos e áreas da Etiópia, esse comportamento foi associado a variáveis socioeconômicas: Baixo índice de riqueza, baixa taxa de alfabetização e curta distância da fronteira internacional.
50	Kwena <i>et al.</i> , (2019)	<i>HIV prevalence, spatial distribution and risk factors for HIV infection in the Kenyan fishing communities of Lake Victoria</i>	Quênia	SPSS 21 QGIS	Estatística descritiva e Análise bivariada.	Analisar a distribuição espacial do HIV e sua correlação com os fatores de risco entre homens e mulheres nas praias de desembarque de peixes no Quênia no Lago Victoria.	Os resultados demonstraram uma alta prevalência de HIV nesta região do Quênia. Alguns fatores de proteção identificados entre os homens foram; ser circuncidado, atos sexuais protegidos por preservativos e ser residente dos condados de Homa Bay, Kisumu, Siaya e Busia. Uma maior distância das unidades públicas de saúde estava associada a uma maior prevalência de HIV.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
51	Daw <i>et al.</i> , (2019)	<i>Spatiotemporal analysis and epidemiological characterization of the human immunodeficiency virus (HIV) in Libya within a twenty five year period: 1993–2017.</i>	Líbia	SPSS SIG GPS	Espaço-temporal: autocorrelação espacial, análise multivariada utilizando a regressão logística espacial (Modelo de distribuição Poisson).	Analisar as distribuições espaço-temporais do HIV e sua correlação com fatores sociodemográficos, dados de pessoas diagnosticadas com HIV entre 1993 e 2017.	Os casos de HIV aumentaram constantemente na população, principalmente entre os menores de 27 anos. As regiões com altas taxas de infecção pelo HIV foram: Benghazi, Trípoli, Musrata e Sabha. Os fatores de risco variaram de região para região, e a contribuição do uso de drogas injetáveis para a infecção aumentou com o tempo.
52	Low <i>et al.</i> , (2019)	<i>Correlates of HIV infection in adolescent girls and young women in Lesotho: results from a population-based survey.</i>	Lesoto	Stata 15.1 prevR R 3.4.2 ArcGIS 10.2 SI-CHAID 4.0	Análise de regressão logística e mapa de densidade.	Estimar a prevalência e incidência do HIV entre adolescentes e mulheres jovens e a sua distribuição espacial. 2016-2017.	Mulheres jovens vivendo fora do país tinham um risco maior a serem infectadas do que os homens, mesmo elas tendo menor número de parceiros e maior frequência de uso do preservativo. Além disso, foi observada uma maior prevalência de HIV em regiões de fronteiras com a África do Sul e naquelas cortadas pelas rodovias principais.
53	Tomita <i>et al.</i> , (2019)	<i>Space-time clustering of recently-diagnosed tuberculosis and impact of ART scale-up: Evidence from an HIV hyper-endemic rural South African population.</i>	África do Sul	SaTScan 9.1 STATA 15	Exploração espaço-temporal (Kulldorff e Distribuição de Poisson)	Analisar as variações espaciais na prevalência da TB e quantificar o impacto da cobertura da cobertura comunitária da terapia antirretroviral (TARV) na doença com diagnóstico entre 2009 e 2015.	As pessoas com HIV e AIDS em TARV tem menor probabilidade de ter TB. A análise espacial apontou áreas locais de alta prevalência de TB diagnosticada recentemente no município e nas comunidades periurbanas vizinhas, perto da rodovia nacional.

Nº	Autores / Ano de Publicação	Título	Local	Software	Tipo de Análise	Objetivos	Resultados
54	Otiende, Achia, Mwambi (2019)	<i>Bayesian modeling of spatiotemporal patterns of TB-HIV co-infection risk in Kenya.</i>	Quênia	Paradygm	Modelos de regressão de poisson.	Analisar a variação geográfica da co-infecção por HIV-TB, usando dados de notificação de casos por um período de 7 anos (2012-2018).	Os mapas espaciais mostraram 12 municípios com alto risco de co-infecção, sendo a maioria deles localizados no meridional oeste do país. O risco da co-infecção foi maior em pessoas com idades entre 35 a 54 anos e em mulheres.
55	Schmidt y Altpeter, (2019).	<i>The Denominator problem: estimating the size of local populations of men-who-have-sex-with-men and rates of HIV and other STIs in Switzerland.</i>	Suíça	R 3.2.4 (R: A Language and Environment for Statistical Computing)	Abordagem bayesiana	Calcular a prevalência local de HIV específico de HSH e as taxas anuais de diagnóstico de HIV, vírus da hepatite C (HCV), sífilis e gonorreia.	Os HSH concentraram-se nas cinco maiores cidades do país. A estimativa da prevalência do HIV em HSH nesse país foi igual a prevalência apresentada em países europeus durante o mesmo período de tempo. As taxas de diagnóstico de IST entre HSH foram mais altas do que na população em geral.

Fonte: Elaboração própria.

Dentre os artigos que utilizaram análise espacial, a análise da densidade foi o método empregado por vinte autores (GONZÁLEZ *et al.*, 2015; PEREIRA *et al.*, 2015; BARANKANIRA *et al.*, 2016; CORREIA *et al.*, 2016; SOUSA; JUNIOR, 2016; KHADEMI *et al.*, 2016; HOSHI *et al.*, 2016; CHEN *et al.*, 2017; TLOU; SARTORIUS; TANSER, 2017; SCHAEFER *et al.*, 2017; DAS *et al.*, 2018; PALK; BLOWER, 2018; GWITIRA *et al.*, 2018; STOPKA *et al.*, 2018; WARURU *et al.*, 2018; LOW *et al.*, 2019, KIBRET *et al.*, 2019, CHEN *et al.*, 2019; TOMITA *et al.*, 2019).

As análises espaciais bivariadas por meio do uso de Índice de Moran Global e Local (LISA) foi utilizada por doze autores (CUADROS *et al.*, 2015; HOLANDA *et al.*, 2015; RODRIGUEZ *et al.*, 2015; LI *et al.*, 2016; CUADROS *et al.*, 2017; QIN *et al.*, 2017; ZHANG *et al.*, 2017; ZHU *et al.*, 2018; ALENE *et al.*, 2019; ATURINDE *et al.*, 2019; JIANG *et al.*, 2019; OKOLI *et al.*, 2019). Outros autores utilizaram o método bayesiano (DE PINA-ARAÚJO *et al.*, 2015; MANDA *et al.*, 2015; NIRAGIRE *et al.*, 2015; EYBPOOSH *et al.*, 2016; JUNQUEIRA *et al.*, 2016; CHAILLON *et al.*, 2017; BRESKIN; ADIMORA; WESTREICH, 2017; MENDOZA *et al.*, 2018; ROSS *et al.*, 2018; SCHMIDT; ALTPETER, 2019).

Os demais autores utilizaram diferentes técnicas de análise espacial, tais como interpolação pela técnica de *kriging* (SIFUNA *et al.*, 2018; PALK; BLOWER, 2015) e a análises de regressão espacial (EBERHART *et al.*, 2015; ZHANG *et al.*, 2015; ZHOU *et al.*, 2015; WIEWEL *et al.*, 2016; DAW *et al.*, 2019; OTIENDE; ACHIA; MWAMBI, 2019).

Os softwares mais utilizados pelos pesquisadores nos estudos espaço-temporais foram; ArcGIS, BayesX, Biostat, FleXScan, GeoDa, Graph-Pad Prism, MapInfo, Paradigm, QGIS, RecLink, SAS, SpaceStat, STATA, TerraView, WinPepi, *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), *Geographically Weighted Regression* (GWR), *Spatial Temporal, or Space-Time Scan Statistics* (SaTScan), *Bayesian inference Using Gibbs Sampling* (WinBUGS), *Bayesian Evolutionary Analysis Sampling Tree* (BEAST), *Spatial Phylogenetic Reconstruction of Evolutionary Dynamics* (SPREAD), *Language and Environment for Statistical Computing* (R-Project), *Integrated Nested Laplace Approximation* (R-INLA), *CHi-squared Automatic Interaction Detector* (SI-CHAID).

Alguns estudos compararam a incidência do HIV e a taxa de mortalidade por AIDS entre homens e mulheres (WIEWEL *et al.*, 2016), já outros focaram somente em mulheres (NIRAGIRE *et al.*, 2015; EBERHART *et al.*, 2015; BARANKANIRA *et al.*, 2016; BRESKIN;

ADIMORA; WESTREICH, 2017; KIBRET *et al.*, 2019; OKOLI *et al.*, 2019; OTIENDE; ACHIA; MWAMBI, 2019). Um estudo foi realizado sobre a epidemia do HIV na raça afro-americana (STOPKA *et al.*, 2018).

Dois estudos trataram da epidemia do HIV em jovens (HOSHI *et al.*, 2016; LOW *et al.*, 2019); quatro artigos nos UDI (WANG *et al.*, 2016; KHADEMI *et al.*, 2016; DAW *et al.*, 2019) e três na via de transmissão heterossexual (ZHOU *et al.*, 2015; JIANG *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2019).

Doze estudos analisaram a co-infecção do HIV e AIDS com outras doenças; com a Tuberculose (TB) (ROSS *et al.*, 2018; ATURINDE *et al.*, 2019; ALENE *et al.*, 2019; TOMITA *et al.*, 2019; OTIENDE; ACHIA; MWAMBI, 2019), hepatites B e C (DAS *et al.*, 2018), hanseníase (PEREIRA *et al.*, 2015), herpes simplex tipo 2 (HSV-2) (OKANGO; MWAMBI; NGESA, 2016), Malária (GWITIRA *et al.*, 2018), histoplasmose disseminada (CORREIA *et al.*, 2016).

O uso de técnicas de análise espaço-temporal, além de identificar zonas de maior pressão epidemiológica da epidemia, também permite correlacionar os determinantes do HIV e AIDS. Estudos referem áreas pobres e com alta densidade populacional são as mais afetadas pela epidemia (MANDA *et al.*, 2015; EBERHART *et al.*, 2015; RODRIGUEZ *et al.*, 2015; HOLANDA *et al.*, 2015; LI *et al.*, 2016; WIEWEL *et al.*, 2016; WANG *et al.*, 2016; QIN *et al.*, 2017; CUADROS *et al.*, 2017; BRESKIN; ADIMORA; WESTREICH, 2017; FALAVINA; LENTSCCK; MATHIAS, 2019; OKOLI *et al.*, 2019). Outros evidenciaram que a incidência do HIV e da AIDS é maior em regiões fronteiriças e nas cortadas pelas principais rodovias (NIRAGIRE *et al.*, 2015; PALK; BLOWER, 2015; TLOU; SARTORIUS; TANSER, 2017; WARURU *et al.*, 2018; ATURINDE *et al.*, 2019; ALENE *et al.*, 2019; LOW *et al.*, 2019; TOMITA *et al.*, 2019); zonas costeiras (ZHANG *et al.*, 2017) e turísticas (NIRAGIRE *et al.*, 2015; OKANGO; MWAMBI; NGESA, 2016).

Porém, há uma heterogeneidade no comportamento epidemiológico do HIV e AIDS. Alguns estudos evidenciaram altas taxas de incidência do HIV e AIDS e de mortalidade por AIDS em áreas urbanas (NIRAGIRE *et al.*, 2015; PALK; BLOWER, 2015; STOPKA *et al.*, 2018); nos locais com melhores condições de vida (BARANKANIRA *et al.*, 2016) e em regiões mais desenvolvidas (SCHAEFER *et al.*, 2017; WARURU *et al.*, 2018). Também a mobilidade



urbana e o fluxo migratório interno e externo, mostrou-se como um dos aspectos relevantes no processo de difusão do HIV (RODRIGUEZ *et al.*, 2015; PEREIRA *et al.* 2015).

Alguns estudos que analisaram os padrões específicos de distribuição espacial do HIV sugerem a existência de diferenças na patogenia e transmissibilidade entre os diversos subtipos. (EYBPOOSH *et al.*, 2016; JUNQUEIRA *et al.*, 2016; CHAILLON *et al.*, 2017; ZHANG *et al.*, 2017; MENDOZA *et al.*, 2018). Na China, Chen *et al.* (2019), realizaram uma análise de exploração espacial dos principais genótipos do HIV-1 na província de Yunan. Os resultados mostram que CRF08\_BC foi o genótipo mais amplamente distribuído na província, e as mulheres, contato heterossexual e injeção intravenosa de drogas foram significativamente associados à infecção por este genótipo do HIV. Outro estudo feito por De Pina-Araujo *et al.*, (2015) a história demográfica do subtipo G CV-PT indicou que ele apresentou uma fase de crescimento exponencial nas décadas de 1980 e 1990, em que foi recombinado com uma cepa viral do subtipo B pré-existente circulante em Portugal, originando o subtipo CRF14\_BG e que posteriormente se espalhou para Espanha e Cabo Verde.

A identificação de zonas de altas taxas de incidência do HIV também pode estar diretamente correlacionada com investimento econômico na ampliação da realização de testes de diagnósticos e na cobertura do TARV (ZHANG *et al.*, 2015; GONZÁLEZ *et al.*, 2015). Outro achado importante, principalmente no continente africano, foi a correlação dos baixos índices de incidência do HIV com a circuncisão masculina (CUADROS *et al.*, 2015; CUADROS *et al.*, 2017; WARURU *et al.*, 2018; SIFUNA *et al.*, 2018; KWENA *et al.*, 2019), segundo os autores a circuncisão masculina vem desempenhando um papel importante na prevenção da doença.

Como pode se observar, dos estudos levantados na revisão não se identificou estudos desenvolvido na Colômbia sobre a epidemia do HIV e AIDS utilizando técnicas espaço-temporais. Tal fato evidencia a originalidade deste estudo, uma vez que a epidemia se comporta diferentemente entre países, regiões e cidades.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. DESENHO DE ESTUDO**

Foi realizado um estudo ecológico, analítico e retrospectivo da distribuição da incidência do HIV e AIDS e mortalidade por AIDS na população Colombiana por regiões, estados e municípios de residência do indivíduo no período de 2008 a 2016.

Os estudos ecológicos são caracterizados pelo estudo de grupos em vez de um indivíduo. Comumente, as unidades de observação são diferentes áreas geográficas ou diferentes períodos de tempo na mesma área, a partir dos quais as taxas de doenças e outras características do grupo são comparadas (SETIA, 2017). A abordagem ecológica é de fundamental relevância para a análise da situação de saúde, pois permite tanto a visualização do padrão de distribuição das doenças e/ou agravos no território como a identificação dos seus determinantes e a observação antecipada do risco coletivo (GONDIM, 2011).

Segundo Ranganathan e Aggarwal (2018), os estudos analíticos tentam testar uma hipótese e estabelecer relações causais entre variáveis, nestes estudos, o pesquisador avalia o efeito de uma exposição (ou intervenção) em um resultado. Os estudos analíticos podem ser observacionais (se a exposição for determinada naturalmente) ou intervencionistas (se o pesquisador gerenciar ativamente a intervenção). Em estudos retrospectivos, o resultado de interesse (evento) já ocorreu e os dados são coletados nos registros ou solicitam aos participantes que se lembrem das exposições.

O estudo quantitativo da distribuição das doenças ou serviços de saúde, onde o objeto de estudo está referenciado geograficamente é denominado de análise espacial em saúde. Na epidemiologia, essa análise é utilizada para identificar padrões espaciais de morbidade ou mortalidade, também para descrever processos de difusão de doenças e para gerar conhecimento sobre etiologia de doenças, visando sua predição e controle (RIBEIRO *et al.*, 2014).

#### **3.2. POPULAÇÃO ESTUDADA**

Na análise da incidência a população de estudo compreendeu os casos novos de HIV e AIDS notificados ao Sistema de Vigilância em Saúde Pública (SIVIGILA) do Instituto Nacional de Saúde (INS) de Colômbia, e para a análise da mortalidade a população de estudo foram os casos de mortalidade por AIDS notificados ao Departamento Administrativo Nacional

de Estadística (DANE) de Colômbia, entre os 32 estados de Colômbia, no período 2008 a 2016. A população foi representada pela totalidade desses casos, com critério de elegibilidade de somente os residentes em território colombiano e de exclusão moradores de outros países.

### **3.3. ÁREA DE ESTUDO.**

A área de estudo compreendeu o território Colombiano, este país está localizado a noroeste da região sul do continente americano, conforme o Instituto geográfico Agustín Codazzi (2017), tem uma área de 2.070.408 km<sup>2</sup>, dos quais 1.141.748 km<sup>2</sup> correspondem ao seu território continental e o restante 928.660 à sua extensão marítima. Devido a sua extensão, localiza-se aproximadamente entre 4° 13 'de latitude sul e 16° 10' de latitude norte, e de leste a oeste, entre 66° 50 'e 84° 46' de longitude a oeste de Greenwich, incluindo sua área marítima. A localização geográfica do território colombiano confere o exercício da soberania até as fronteiras de onze países: Costa Rica, Haiti, Jamaica, Honduras, República Dominicana, Nicarágua, Panamá, Venezuela, Equador, Brasil e Peru (COLOMBIA, 2018).

Na forma administrativa e política, Colômbia se divide em 32 estados e 1.123 municípios. Com população projetada pelo Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de 50.375.194 indivíduos em todo o território nacional até o ano 2019. Geograficamente se divide em cinco regiões (Região do Caribe, Região Pacífica, Região Andina, Região Orinoquia e Região Amazônica) como se pode observar na figura 1.

A região caribe está composta pelos estados de: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena, San Andrés e Providencia, e Sucre. A região pacífica está composta pelos estados de: Cauca, Chocó, Nariño, e Valle do Cauca. A região Andina pelos estados de: Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander e Tolima. A região Orinoquia pelos estados de: Arauca, Casanare, Meta e Vichada, e finalmente a região Amazônia pelos estados de: Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Putumayo e Vaupés.

Figura 1 - Mapa da Colômbia por regiões. 2019



Fonte: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Colômbia, 2019

### **3.4. FONTE DE DADOS**

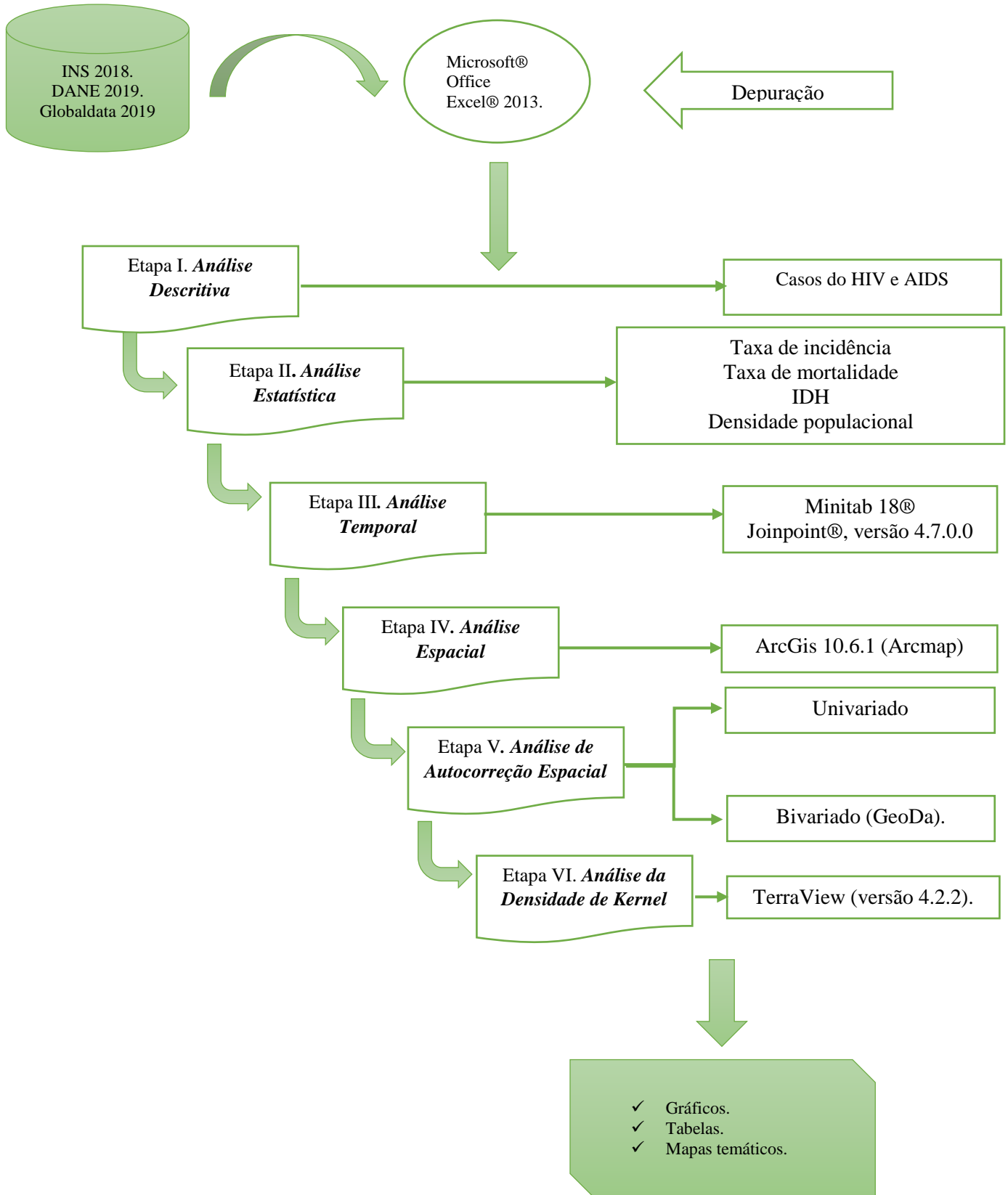
Para esse estudo, foram utilizadas as bases de dados do sistema de vigilância epidemiológica (SIVIGILA), disponibilizados pelo Instituto Nacional de Saúde de Colômbia. Também foram utilizadas as informações do Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colômbia. A população total de cada estado e município também foram obtidos pelo censo do ano 2005, e projetada para cada ano.

### **3.5. VÁRIAVEIS A SEREM ESTUDADAS.**

- ❖ Ano de notificação.
- ❖ Idade.
- ❖ Sexo.
- ❖ Raça.
- ❖ Estado e município de residência.
- ❖ Incidência de casos de HIV e AIDS na população colombiana no período de 2008 a 2016.
- ❖ Mortalidade de casos associados ao AIDS na população colombiana no período de 2008 a 2016.

De modo geral, os procedimentos metodológicos elaborados neste trabalho consistiram em coleta, tratamento, análises exploratórias dos dados, elaboração de mapas temáticos e análise geral dos resultados. O trabalho está composto pelas etapas apresentadas de maneira estruturada no gráfico 1.

Gráfico 1 - Diagrama dos processos realizados no trabalho.



Fonte: Elaboração própria.

### 3.6. COLETA DOS DADOS.

Inicialmente foi feita uma solicitação ao INS de Colômbia, para disponibilizar os dados viabilizando o acesso do pesquisador aos consolidados anuais dos anos 2008 a 2016. Tais dados foram obtidos através da assinatura de um acordo de transferência de informação entre o Instituto Nacional de Saúde e a Universidade Federal do Pará (Anexo A). Para a análise da taxa de mortalidade foram utilizadas as bases de dados do DANE, disponíveis no site dessa entidade (<https://www.dane.gov.co/>). As bases de dados com informação do HIV e AIDS e de Mortalidade associada a AIDS, foram obtidos em Excel.

### 3.7. ANALISE DOS DADOS

#### 3.7.1. Etapa I: Análise descritiva.

Primeiramente, os dados foram exportados para uma planilha do Microsoft® Office Excel® 2013 com intuito de retirar possíveis vieses como incompletudes, redundâncias e inconsistências dos dados. Posteriormente os dados dos municípios foram agrupados por estados e regiões e por sexo (homem e mulher).

Os indicadores foram agregados em intervalos de tempo de três anos; primeiro período (2008 – 2010), segundo período (2011 – 2013) e terceiro período (2014 - 2016), para reduzir a instabilidade causada pela variância de número de casos e a população.

Não foi possível realizar a análise descritiva da taxa de mortalidade por AIDS porque os dados obtidos só tiveram as variáveis de município de residência, faixa etária, sexo e ano de notificação.

#### 3.7.2. Etapa II: Análise estatística.

Foram calculadas as taxas de incidência do HIV e AIDS e de mortalidade por AIDS. Para o cálculo das taxas de incidência foi utilizado como numerador da fórmula o número de casos novos notificados em cada triênio e, como denominador, a população de cada região, estado o município de acordo com as estimativas populacionais dos anos 2009, 2012 e 2015, multiplicado por 100.000 habitantes (DANE, 2019) (equação 1).

Equação 1.

$$\text{Taxa de incidência (TI)} = \frac{\text{Casos novos no ano } i}{\text{População do mesmo triênio}} \times 100.000$$

A taxa de mortalidade por causas associadas a AIDS foi calculada utilizando como numerador da fórmula o número total de óbitos por AIDS notificados naquele período na região, estado e municípios específicos, e como denominador a população específica e multiplicado por 100.000 habitantes.

Equação 2.

$$\text{Taxa de mortalidade (TMi)} = \frac{\text{Casos novos no ano } i}{\text{População do mesmo triênio}} \times 100.000$$

### 3.7.3. Etapa III: Análise temporal.

Também, foram calculadas estatísticas descritivas (média, desvio padrão e intervalo de confiança da média) no programa Minitab 18®, referente aos dados de idade em anos. Para cálculo das taxas brutas de incidência e mortalidade por HIV e AIDS e taxa de incidência e mortalidade ajustada por idade, os dados organizados em planilhas no programa Microsoft Excel®, conforme determina o arquivo entrada de dados do Joinpoint, programa em que foram calculadas as referidas taxas, variação percentual anual, intervalo de confiança e *p*-valor.

O modelo de regressão do programa Joinpoint®, versão 4.7.0.0, foi utilizado para analisar tendências temporais das taxas brutas e ajustadas de incidência e mortalidade por HIV e AIDS. Foram consideradas variáveis dependentes (resposta) as taxas e a variável independente foram os anos do estudo. Para o ajuste do modelo foi adotada a configuração padrão do programa para o número máximo de pontos de mudança, sendo 0 (zero) ponto de mudança (uma linha reta) e 1 (um) ponto de mudança (duas linhas) que permitiu identificar o ano em que a mudança de tendência ocorreu.

Foi adotado para explicar a tendência, o melhor modelo indicado pelo programa, selecionado automaticamente pela configuração padrão. Foram estimadas as variações percentuais anuais (*Annual Percentual Change*, APC) com intervalo de confiança de 95%, foi adotado nível de significância  $< 0,05$  (KIM; KIM, 2016). Foi considerado tendência crescente quando APC positiva e  $p < 0,05$ , uma tendência decrescente quando APC negativa e  $p < 0,05$ , e tendência estacionária ou estável quando  $p > 0,05$ , que indica que a taxa foi mantida em um nível estável (ZHANG *et al.*, 2019).



#### 3.7.4. Etapa IV: Georreferenciamento e análise estatística espacial

A partir da base cartográfica de Colômbia dividida por municípios e do banco de dados com as informações das taxas de incidência do HIV e AIDS e de mortalidade por AIDS (dados não gráficos ou tabulares) de cada uma das regiões, estados e municípios colombianos partiu-se para o processo de georreferenciamento em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Os dados tabulares foram ligados à tabela dos objetos da camada geográfica utilizando-se a variável comuns aos dois arquivos.

A distribuição espacial da incidência do HIV e AIDS e de mortalidade por AIDS, segundo as regiões sócio econômicas de Colômbia, estados e municípios, foi realizada para o triênio de 2008-2010, 2011-2013 e 2014-2016 para comparar possíveis diferenças entre o início e o fim do período de estudo.

A confecção dos mapas temáticos, foi realizada com auxílio do software de Sistema de Informações Geográficas (SIG) ArcGis 10.6.1, com base em dados vetoriais em formato shapefile (.shp) de limites municipais de Colômbia, obtida no endereço eletrônico do Instituto geográfico Agustín Codazzi de Colômbia (2019). Para os mapas temáticos coropléticos<sup>2</sup>, a escala de cores mostra as classes de incidência do HIV e AIDS e da mortalidade por AIDS, indo de verde escuro (incidência ou mortalidade mínima) ao vermelho (incidência ou mortalidade elevada).

Neste estudo foi utilizada base cartográfica digital na escala de 1:12.000.000. A base continha polígonos que delimitavam as fronteiras políticas dos municípios colombianos, tendo sido georreferenciada na projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), datum D\_Bogota, no sistema de coordenadas geográficas.

#### 3.7.5. Etapa V: Análise de Autocorreção espacial univariada.

Para identificar a existência ou não de um padrão espacialmente condicionado da ocorrência de casos de HIV e AIDS e óbitos por AIDS nos municípios Colombianos foram adotadas técnicas estatísticas de autocorrelação espacial.

Inicialmente, aplicou-se o Índice de Moran Global para testar a hipótese de dependência espacial ao fornecer uma medida geral de associação para toda a área do estudo. Quando a

---

<sup>2</sup> Nos mapas coropléticos considera-se que o valor da variável representativa do fenômeno está uniformemente distribuído dentro dos limites de cada área.

presença de autocorrelação espacial global foi constatada, aplicou-se o Índice de Moran Local (*Local Index Spatial Analysis - LISA*) para verificar a presença de agregados espaciais e quantificar o grau de associação espacial em cada município do conjunto amostral.

As análises exploratórias dos dados espaciais foram realizadas pelos softwares ArcGis 10.6.1 (*ArcMap*) (*ESRI, 2019*). Os resultados do Índice de Moran Local foram representados pelo Moran Map e Lisa Map.

A autocorrelação espacial é um cálculo que permite determinar a relação entre observações (doença) com a proximidade espacial, considerando que as mais próximas espacialmente possuam valores semelhantes (*OKOLI et al., 2019*). A hipótese inicial estabelece que os dados são distribuídos no espaço de forma aleatória, busca-se estabelecer se os valores das taxas incidência do HIV e AIDS e mortalidade por AIDS em um município têm relação direta com outros municípios próximos, o que permite identificar padrões espaciais. Para isso, é calculada a estatística espacial I de Moran, que juntamente com o escore Z e o valor p determinarão o nível de confiança que permite confirmar ou rejeitar a hipótese inicial (*DURÁN GIL, 2017*).

### 3.7.6 Etapa VI: Análise de Autocorreção espacial bivariada.

Nossa hipótese era de que as maiores incidências do HIV e AIDS e taxas de mortalidade por AIDS observadas nos municípios e estados poderiam estar associadas diretamente a maior densidade populacional e maior índice subnacional de desenvolvimento humano (IDH-s) na Colômbia. Para verificar essa associação e indicar as variações da distribuição espacial das taxas de incidência e mortalidade foi feita a análise bivariada de Moran. Considerou-se a variável dependente a incidência e a taxa de mortalidade; as variáveis independentes foram a densidade demográfica e o IDH-s.

As análises foram realizadas no programa GeoDa (versão 1.14). Para estabelecer a validade estatística do Índice de Moran foi realizado o teste de pseudo-significância com 999 permutações.

A autocorrelação espacial global bivariada verifica a correlação espacial entre duas variáveis de interesse. O objetivo é responder se os valores da variável dependente observada em um estado tendiam a ter uma correlação com variável independente em os estados vizinhos.

Densidade Populacional: Indica a relação entre a população de um lugar e o espaço que ocupa. Para o cálculo dividiu-se o número de habitantes de um estado pela área de superfície. O resultado foi expresso em habitantes por quilômetros quadrados (Hab/Km<sup>2</sup>).

Equação 3.

$$\text{Densidade Populacional} = \frac{\text{População total}}{\text{Superfície}} \text{ Hab/Km}^2$$

A fonte de dados populacionais dos municípios e dos estados Colombianos foi o DANE, disponíveis no site <https://www.dane.gov.co>. A informação da extensão territorial dos estados (quilômetros quadrados) foi extraída no site do Instituto Geográfico Agustín Codazzi (<https://www.igac.gov.co>).

O índice subnacional de desenvolvimento humano (IDH-s): É uma média de valores subnacionais tridimensionais: educação, saúde e padrão de vida. Na sua versão oficial definida a nível nacional, essas dimensões são medidas com os seguintes indicadores:

- Educação medida com as variáveis "Média de anos de estudo para adultos acima de 25 anos" e "Anos esperados de escolaridade para crianças de 6 anos".
- Saúde medida com "Expectativa de vida no nascimento".
- Padrão de vida medido com "Renda nacional bruta per capita".

A fonte de dados foi o *Institute for Management Research Radboud University*, a informação foi extraída no site <https://globaldatalab.org/>.

### 3.7.7. Etapa VII: Análise da Densidade de Kernel.

A análise de densidade de Kernel foi realizada com as taxas brutas de incidência do HIV e AIDS e de mortalidade por AIDS nos municípios Colombianos, através do método de Kernel no programa TerraView (versão 4.2.2), para determinar os padrões de densidade da doença usando interpolação e suavização, segundo quantidade/área (considerando as coordenadas dos municípios).

Em nosso estudo utilizou-se o raio de influência adaptativo, que adapta o raio de modo que numa área com elevada concentração de pontos o raio é pequeno, mas nas áreas onde a concentração dos pontos é menor o raio é maior. A função de suavização, com raio adaptativo, foi a por Kernel quártico, explicitada na equação 3 (SOUSA; JÚNIOR, 2016).

Equação 3.

$$\lambda(u) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(\tau(u_i))^2} K\left(\frac{d(u_i; u)}{\tau(u_i)}\right)$$

Onde,

$\lambda(u)$  = Valor estimado por área.

$\tau(u_i)$  = Largura da banda.

$K(h)$  = função de ponderação *Kernel* (quártica =  $\frac{3}{\pi} (1 - h^2)^2$ )

$d(u_i; u) \leq \tau(u_i)$ .

Para análise da intensidade das áreas utilizou-se o gradiente entre menor e maior densidade. Adotaram-se as áreas mais claras (verde claro), para aquelas com menor densidade, e na cor vermelha para aquelas com maior densidade.

### 3.7.8. Etapa VIII: Resultados.

Os resultados da pesquisa serão apresentados em 4 subtópicos principais, o primeiro tratará da análise descritiva dos casos notificados de HIV e AIDS na Colômbia no período de 2008 a 2016. O segundo subtópico tratará da análise temporal e espacial da incidência da epidemia do HIV e AIDS na Colômbia, enquanto o terceiro da taxa de mortalidade. Seguindo-se, no quarto subtópico descreveremos as análises bivariadas.

## 3.8. ASPECTOS ÉTICOS

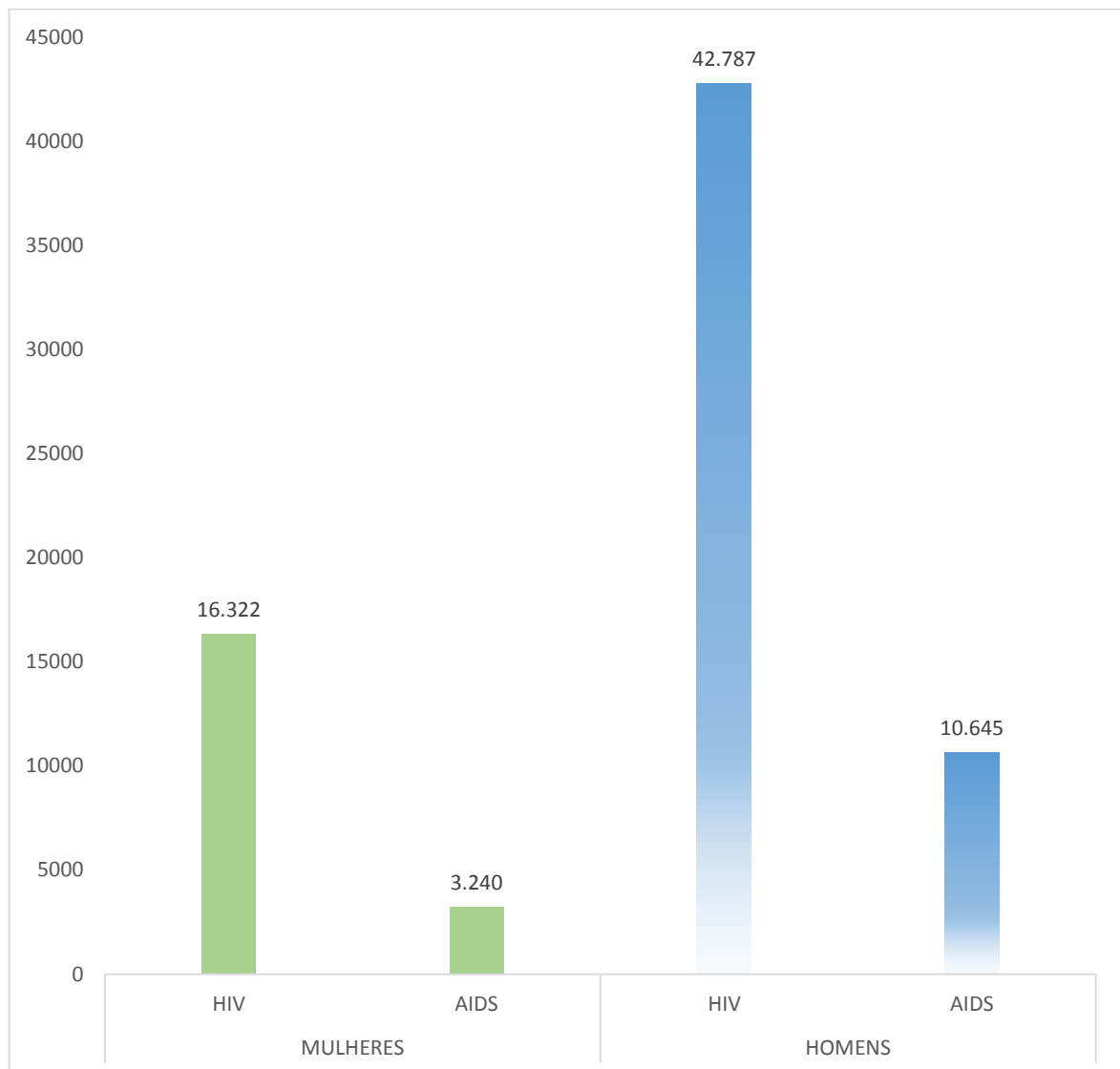
O estudo cumpriu com as exigências éticas, obedecendo às normas da Resolução nº 466/12 do conselho nacional de saúde CNS/MAS. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal Do Pará. O parecer dado pelo comitê de ética está sob o número 3.521.936 (Anexo B).

## 4. RESULTADOS

### 4.1 – ANÁLISE DESCRITIVA.

Na Colômbia, no período entre 2008 a 2016, foram notificados 72.994 casos novos de HIV e AIDS, sendo 53.432 casos no sexo masculino (73,20%) (HIV: 42.787; AIDS: 10.645) e 19.563 (26,80%) no sexo feminino (HIV: 16.322; AIDS: 3.240) (Gráfico 2).

Gráfico 2. - Estádio clínico por gênero, Colômbia 2008 - 2016.



**Fonte:** Elaboração própria com informação do Instituto Nacional de Saúde (INS), Colômbia 2018.

Na tabela 2 encontra-se a caracterização da amostra dos 72.994 casos notificados nos nove anos do estudo no que tange à etnia, provável mecanismo de transmissão e categoria de exposição. Nota-se que a categoria “outros” foi a mais preponderante do estudo, a via sexual a principal forma de transmissão e os heterossexuais, de ambos os sexos, o principal grupo de exposição.

Tabela 2 - Caracterização da amostra por pertença étnica, provável mecanismo de transmissão e categoria de exposição, HIV e AIDS, Colômbia 2008 – 2016.

<b>Características</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Valor</b>	<b>Porcentagem</b>	
<b>Etnia</b>	Indígena	722	0,99%	
	Cigano	256	0,35%	
	Raizal	435	0,60%	
	Afrocolombiano	4.862	6,66%	
	Outros*	66.719	91,40%	
<b>Provável Mecanismo de transmissão</b>	Acidente de trabalho	70	0,10%	
	Sexual	69.193	94,79%	
	Transfusão sanguínea	43	0,06%	
	Transmissão vertical	699	0,96%	
	Transplante de órgãos	50	0,07%	
	Uso de drogas injetáveis	185	0,25%	
	Sim informação	2754	3,7%	
	Mulheres (n=18.249)			
		Heterossexual	17.635	96,64%
		Bissexual	151	0,83%
	Homossexual	463	2,54%	
<b>Categoria de exposição</b>	Homens (n=50.944)			
		Heterossexual	28.909	56,75%
		Bissexual	3.383	6,64%
		HSH	18.652	36,61%

\***Outros:** inclui outros grupos populacionais diferentes aos estabelecidos na tabela.

Fonte: Elaboração própria com informação do Instituto Nacional de Saúde (INS), Colômbia 2018.

## 4.2 – ANÁLISES TEMPORAL E ESPACIAL DA INCIDÊNCIA DO HIV E AIDS.

### 4.2.1 - ANÁLISES DE TENDÊNCIA TEMPORAL.

A tabela 3 trata da taxa de incidência anual de HIV e AIDS, ajustadas por idade, para o sexo masculino e feminino, faixas etárias e regiões colombianas. Pode se observar que o sexo masculino, a faixa etária de 15 a 44 anos e a região Caribe foram os mais afetados pela epidemia durante o período de estudo.

Tabela 3 – Taxas de incidência por HIV e AIDS (100 mil), segundo sexo, faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Colômbia	12,35	14,13	14,96	15,91	16,35	17,4	19,62	21,92	23,14
<b>Sexo **</b>									
Masculino	17,25	19,53	21,11	23,28	23,85	25,67	29,51	34,12	36,93
Feminino	7,66	8,96	9,06	8,83	9,12	9,42	10,02	10,03	9,64
<b>Faixa etária</b>									
0 a 14 anos	0,78	1,24	1,02	0,96	0,73	0,84	0,64	0,6	0,6
15 a 44 anos	21,09	23,64	24,7	26,21	27,53	29,13	33,72	37,54	40,1
45 a 64 anos	12,15	14,4	15,85	17,09	16,35	17,53	17,72	20,3	20,34
65 ou mais	2,62	3,01	4,35	4,28	4,23	4,51	5,74	6,04	6,28
<b>Regiões **</b>									
Caribe	13,15	17,39	17,63	18,38	21,22	24,23	25,15	27,32	26,72
Pacífico	13,26	14,5	19,01	15,47	15,66	13,5	15,92	18,89	19,7
Andina	12	13,27	13,01	15,69	15,41	16,53	19,32	21,39	23,43
Orinoquía	9,4	10,19	13,41	9,92	9,87	14,01	14,75	18,74	20,77
Amazônia	10,87	8,45	10,87	10,75	10,1	10,66	12,19	14,38	14,4

\*\* taxa ajustada por idade.

Fonte: Elaboração própria com informação do INS, Colômbia 2018.

Observou-se que a taxa de incidência de HIV e AIDS na Colômbia apresentou tendência crescente com variação percentual anual de 7,8% nos nove anos do estudo, com a epidemia apresentando maior expansão entre os homens do que nas mulheres (9,8% vs. 2,5%). No que concerne a faixa etária, houve uma redução gradual da incidência de HIV e AIDS na faixa etária de 0 a 14 anos (-7,4%), enquanto que nas demais faixas etárias as tendências foram crescentes. Na faixa etária de 15 a 44 anos, verificou-se um ponto de mudança temporal e configuraram-se dois períodos: 2008 a 2013 com variação anual de 6,6% e 2013 e 2016 com variação de 11,2%. Todas as regiões colombianas apresentaram tendência crescente da epidemia, com exceção da região Pacífico que teve uma tendência estacionária (3,2) (Tabela 4).

Tabela 4 - Variação percentual anual das taxas de incidência por HIV e AIDS (100 mil) obtidas pela *Joinpoint regression*, segundo sexo, faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	APC	MIN	MAX	p-valor
Colômbia	7,8*	6,7	8,9	0,000001
<b>Sexo</b>				
Masculino	9,8*	8,5	11,1	0,000001
Feminino	2,5*	1,1	3,9	0,005185
<b>Faixa etária</b>				
0 a 14 anos	-7,4*	-12,4	-2	0,014434
15 a 44 anos	8,3*	7,1	9,5	0,000001
(2008-2013)	6,6*	4,6	8,6	0,000782
(2013-2016)	11,2*	7,5	14,9	0,000988
45 a 64 anos	5,5*	3,7	7,3	0,000163
65 anos ou mais	10,2*	6,9	13,5	0,000126
<b>Regiões</b>				
Caribe	8,6*	6,3	10,9	0,000039
Pacífico	3,2	-0,8	7,3	0,113617
Andina	8,8*	7,2	10,4	0,000003
Orinoquia	10,2*	5,4	15,3	0,001414
Amazônia	5,1*	1,9	8,5	0,008059

\*APC é significativamente diferente de zero ( $p < 0.05$ ).

Fonte: Elaboração própria com informação do INS, Colômbia 2018.



A tabela 5 mostra às taxas de incidência no sexo masculino e a tabela 6 as análises temporais. Observa-se que a faixa etária mais atingida pela epidemia foi a de 15 e 44 anos, sendo as maiores incidências nos homens observado nas regiões Andina e Caribe.

Tabela 5 - Taxas de incidência por HIV e AIDS (100 mil) no sexo masculino, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Faixa etária</b>									
0 a 14 anos	0,7	1,23	1,13	0,85	0,65	0,64	0,68	0,52	0,67
15 a 44 anos	28,75	31,73	33,75	37,39	39,43	42,23	50,06	58,62	64,4
45 a 64 anos	19,08	22,72	25,21	27,75	25,57	27,71	28,18	31,12	31,35
65 ou mais anos	5	5,23	7,6	7,67	7,92	8,73	9,67	10,92	11,39
<b>Regiões **</b>									
Caribe	16,83	21,48	21,68	23,89	27,87	31,02	32,78	36,96	37,56
Pacífico	16,95	18,33	26,14	21,07	21,91	19,06	23,17	28,16	30,07
Andina	18,06	19,99	20,1	24,8	24,2	26,63	31,44	35,98	39,96
Orinoquia	11,14	12,81	16,62	13,28	12,74	18,4	20,79	27,76	31,04
Amazônia	12,49	8,4	10,14	12,1	10,54	13,82	14,05	19,09	20,2

\*\* taxa ajustada por idade.

Fonte: Elaboração própria com informação do INS, Colômbia 2018.

De acordo na tabela 6, a análise temporal da epidemia mostrou tendência decrescente apenas na faixa etária de 0 a 14 anos (-7,5%), enquanto que nas demais houve tendência crescente, sendo a maior no grupo de 15 a 44 anos. Nesse grupo etário, houve um ponto de mudança temporal, de 2008 a 2013 com aumento significativo de 8,2%, enquanto que entre 2013 e 2016 foi registrado o maior aumento entre todos os grupos etários (15%). Na faixa etária de 65 anos, ou mais, observou-se a segunda maior tendência-de crescimento entre os grupos (10,1%). No sexo masculino, houve tendência crescente da epidemia em todas as regiões, principalmente na região Orinoquia (13,7%) e região Andina (10,6%).

Tabela 6 - Variação percentual anual das taxas de incidência por HIV e AIDS (100 mil) no sexo masculino obtido pela *Joinpoint regression*, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	APC	MIN	MAX	p-valor
<b>Faixa etária</b>				
0 a 14 anos	-7,5*	-14	-0,4	0,040839
15 a 44 anos	10,8*	9,2	12,5	0,000001
2008 - 2013	8,2*	6,2	10,3	0,000346
2013 - 2016	15,0*	11,4	18,8	0,000273
45 a 64 anos	5,0*	3,1	7,1	0,000603
65 ou mais anos	10,1*	7,6	12,7	0,000024
<b>Regiões</b>				
Caribe	10,1*	8,4	11,8	0,000002
Pacífico	5,5*	1,1	10,1	0,023319
Andina	10,6*	8,9	12,4	0,000002
Orinoquia	13,7*	8,6	19	0,000324
Amazônia	9,2*	4	14,6	0,003969

\* APC é significativamente diferente de zero ( $p < 0.05$ ).

Fonte: Elaboração própria com informação do INS, Colômbia 2018.

No que tange ao sexo feminino, assim como no sexo masculino, nas mulheres a faixa etária mais atingida pela epidemia do HIV e AIDS foi a de 15 a 44 anos e representou 78,8% (15.420) dos casos notificados, seguida pela de 45 a 64 anos com 17,3% (3.388) das notificações. As regiões Caribe e Orinoquia foram as que apresentaram maiores incidências da epidemia (Tabela 7).

Tabela 7 - Taxas de incidência por HIV e AIDS (100 mil) no sexo feminino, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 -2016.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Faixa etária</b>									
0 a 14 anos	0,87	1,25	0,91	1,07	0,81	1,05	0,6	0,68	0,52
15 a 44 anos	13,61	15,7	15,81	15,18	15,75	16,13	17,45	16,5	15,78
45 a 64 anos	5,8	6,79	7,32	7,41	7,98	8,32	8,26	10,54	10,41
65 ou mais anos	0,64	1,17	1,67	1,5	1,23	1,08	2,54	2,1	2,17
<b>Regiões **</b>									
Caribe	9,56	13,39	13,69	13	14,73	17,61	17,68	17,82	16,03
Pacífico	9,78	10,88	12,22	10,14	9,69	8,16	8,96	9,86	9,52
Andina	6,25	6,88	6,26	7	6,96	6,83	7,59	7,23	7,31
Orinoquia	7,63	7,55	10,17	6,55	6,99	9,62	8,71	9,71	10,49
Amazônia	9,19	8,5	11,59	9,34	9,65	7,44	10,29	9,59	8,52

\*\* taxa ajustada por idade.

Fonte: Elaboração própria com informação do INS, Colômbia 2018.

A análise temporal mostrou tendência decrescente na faixa etária de 0 a 14 anos (-7%) e crescente nas faixas etárias 45 a 64 anos (7%) e na de 65 ou mais, sendo essa faixa etária com o maior crescimento percentual entre todas (11,1%). Porém, de forma diferente do sexo masculino, no sexo feminino a epidemia apresentou estabilidade na faixa etária de 15 a 44 anos. Entre as regiões colombianas, a tendência de crescimento do HIV e AIDS entre as mulheres foi significativa nas regiões do Caribe com (5,9%) e Andina (1,9%), enquanto que nas regiões Pacífica e Amazônia apresentou decréscimo, mas sem alcance de limiar estatístico significativo (Tabela 8).

Tabela 8 - Variação percentual anual das taxas de incidência por HIV e AIDS (100 mil) no sexo feminino obtido pela *Joinpoint regression*, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	APC	MIN	MAX	p-valor
<b>Faixa etária.</b>				
0 a 14 anos	-7,0*	-13	-0,6	0,035804
15 a 44 anos	1,6	0	3,3	0,069158
45 a 64 anos	7,0*	5	9	0,000058
65 anos ou mais	11,1*	1,9	21,1	0,024053
<b>Regiões.</b>				
Caribe	5,9*	2,3	9,6	0,006527
Pacífico	-2,1	-5,2	1,1	0,139665
Andina	1,9*	0,6	3,2	0,014887
Orinoquia	3,5	-1,1	8,3	0,125815
Amazônia	-0,8	-4,8	3,3	0,613939

\* APC é significativamente diferente de zero ( $p < 0.05$ ).

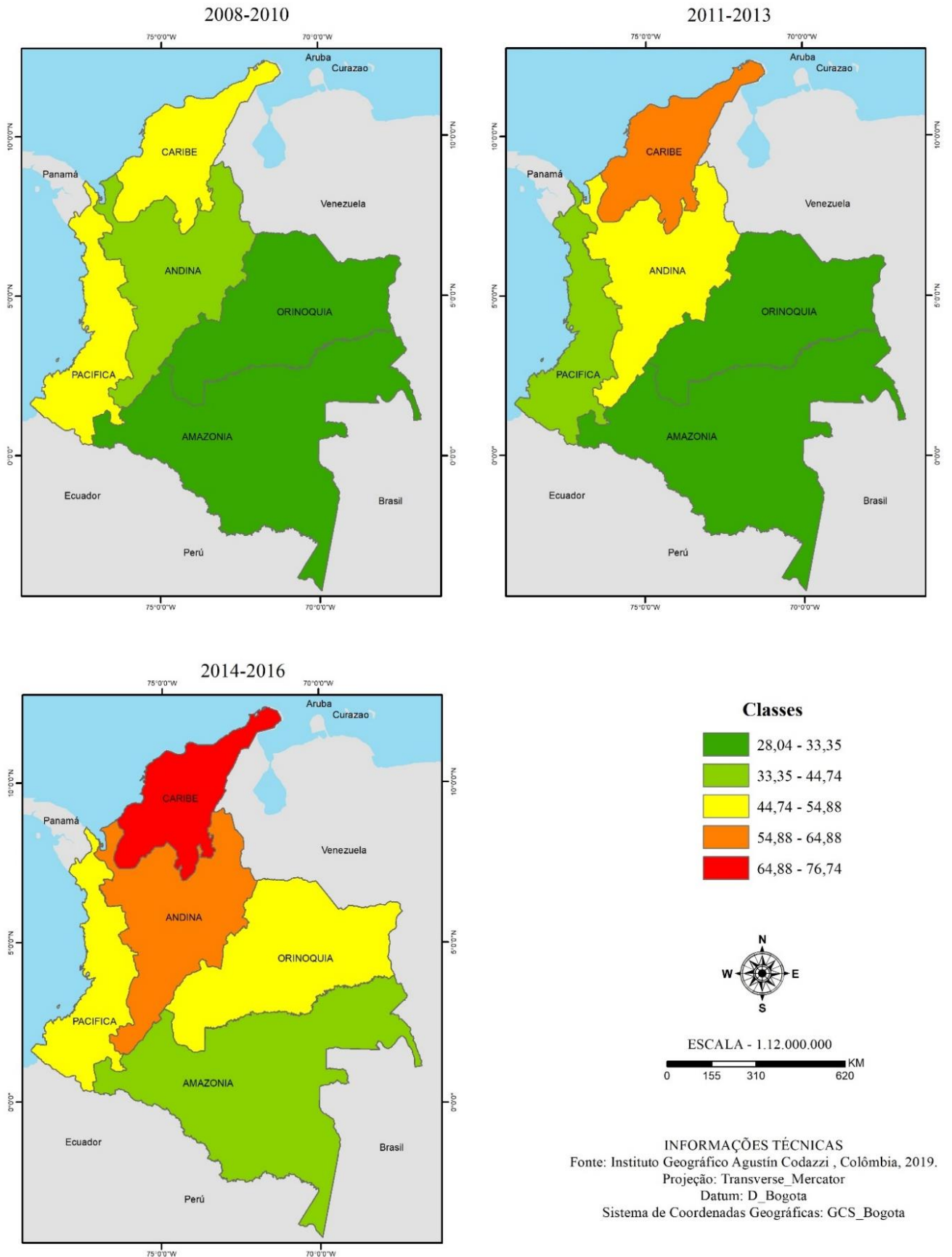
Fonte: Elaboração própria com informação do INS, Colômbia 2018.

#### 4.2.2 - ANÁLISE ESPACIAL.

A figura 2 mostra a incidência do HIV e AIDS por regiões de Colômbia. Corroborando com as análises temporais, nos mapas é possível observar um aumento da incidência em todas as regiões, porém este foi maior nas regiões do Caribe e Andina.

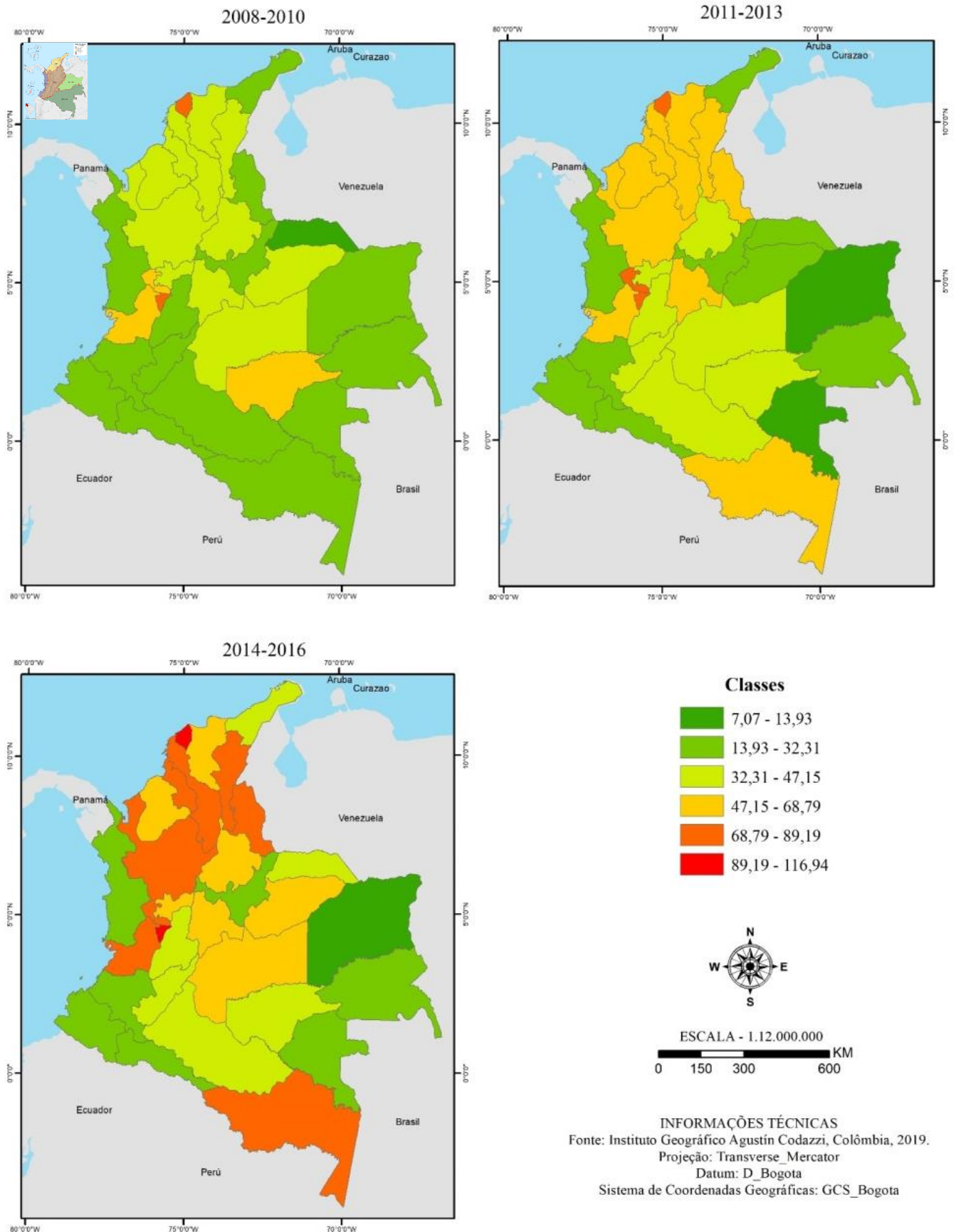
Já a figura 3 mostra as análises por estados. Os estados que apresentaram aumento na taxa de incidência em todo o período do estudo foram: Magdalena, Bolívar, César, Córdoba (Região Caribe); Norte de Santander, Antioquia, Cundinamarca (Região Andina); Meta (Região Orinoquía); Valle del Cauca (Região Pacífico); Amazonas (Região Amazônia). Adicionalmente, observa-se que, os estados Quindío (região Andina) e Atlântico (região Caribe) apresentaram as maiores taxas de incidência em todo o período do estudo.

Figura 2 – Mapa da distribuição espacial da incidência do HIV e AIDS pelas regiões de Colômbia. De 2008 a 2016.



Fonte: Elaboração própria com informação do Instituto Nacional de Saúde (INS). Colômbia. 2018.

Figura 3 – Mapa da distribuição espacial da incidência do HIV e AIDS pelos estados de Colômbia. De 2008 a 2016.



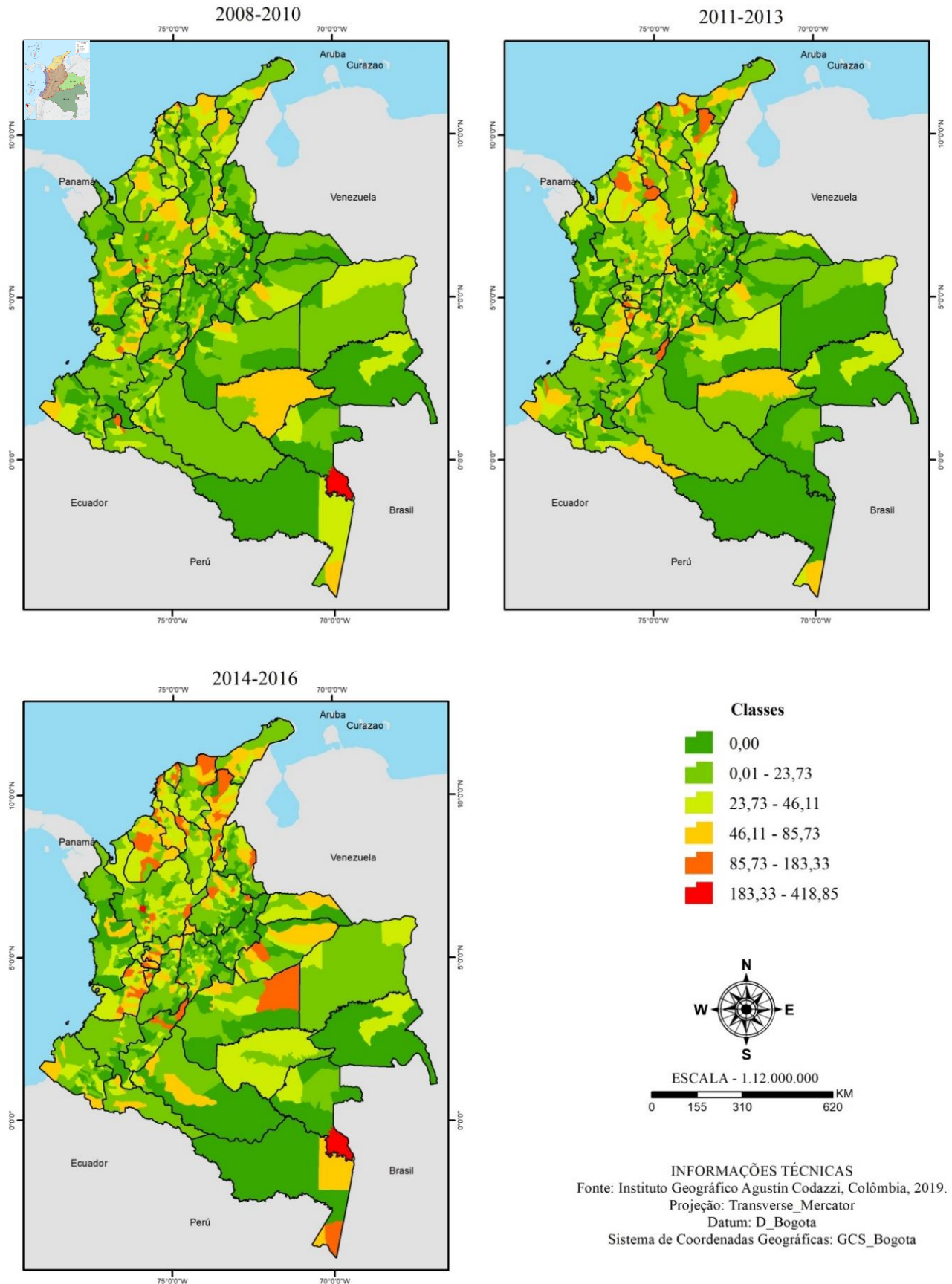
Fonte: Elaboração própria com informação do Instituto Nacional de Saúde (INS). Colômbia. 2018.

Em relação à evolução da distribuição da taxa de incidência pelos municípios (figura 4), pode se observar uma expansão da epidemia por todo o território colombiano, corroborando com as análises regionais e estaduais, a expansão da epidemia do HIV e AIDS se dá de forma mais concentrada nos municípios das regiões Caribe e Andina.

Na região Caribe houve uma expansão da epidemia de 78,95% dentre os municípios que a compõem, enquanto que na região Andina de 47,03%. De ambas as regiões doze municípios apresentaram taxas acima de 100 casos por 100 mil habitantes: Região Caribe - Barranquilla, Galapa, Puerto Colombia, Cartagena, Cicuco e Magangue, Valledupar, Chiriguana e Pelaya, Monteria, Ciénaga e Sincelejo; Região Andina: Medellín, Santafe de Antioquia, Puerto Berrio, Sananeta, Chinchina, Colombia, Cucutá, Armenia e Calarcá, Pereira, Barrancabermeja e Cerrito.

Os mapas refletem padrões de menor incidência no primeiro período (2008 – 2010), e de maior incidência no último período (2014-2016) em toda Colômbia. Os municípios pertencentes ao eixo cafeeiro da Colômbia (composta pelos estados de Quindío, Risaralda, Caldas), apresentam a maior incidência, com suscetibilidade à propagação para Orinoquia e Amazônia.

Figura 4 – Mapa da distribuição espacial da incidência do HIV e AIDS pelos municípios de Colômbia. De 2008 a 2016.



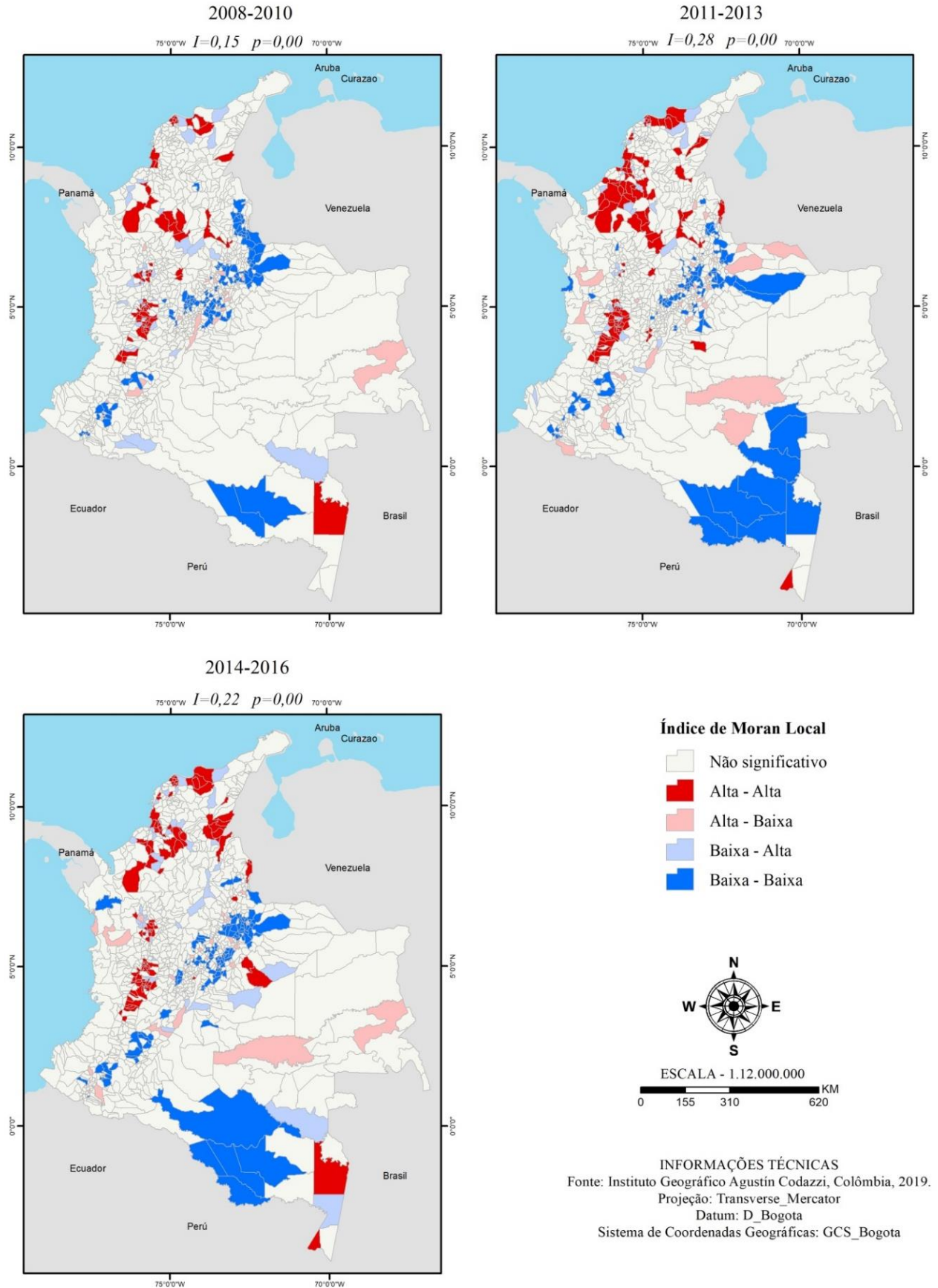
Fonte: Elaboração própria com informação do Instituto Nacional de Saúde (INS). Colômbia. 2018.



Além da distribuição espacial, foi feita a análise de autocorrelação espacial univariada de Moran, porém somente para os municípios. O Índice de Moran global foi significativo para todos os períodos do estudo (2008-2010:  $I=,15$   $p=0,00$ ; 2011-2013:  $I=0,28$   $p=0,00$ ; 2014-2016:  $I=0,22$   $p=0,00$ ). Por tanto, o padrão de distribuição dos valores de incidência do HIV e AIDS por municípios de Colômbia foi agregado.

A figura 5, mostra os mapas com os resultados da análise da autocorrelação espacial local, (Moran LISA), das taxas de incidência do HIV e AIDS pelos municípios de Colômbia. Os mapas LISA revelaram agrupamentos alto-alto em municípios da região Caribe, nas zonas centrais das regiões Andina e Pacífica. Os agrupamentos baixa-baixa foram observados na região Amazônia (2011-2013 e 2014-2016), na região Orinoquia, no eixo nordeste, em municípios próximo a Venezuela e naqueles nas bordas da região Orinoquia e Andina (zona centro de Colômbia).

Figura 5 – Mapa do Índice de Moran Local da incidência do HIV e AIDS, Municípios de Colômbia. De 2008 a 2016.



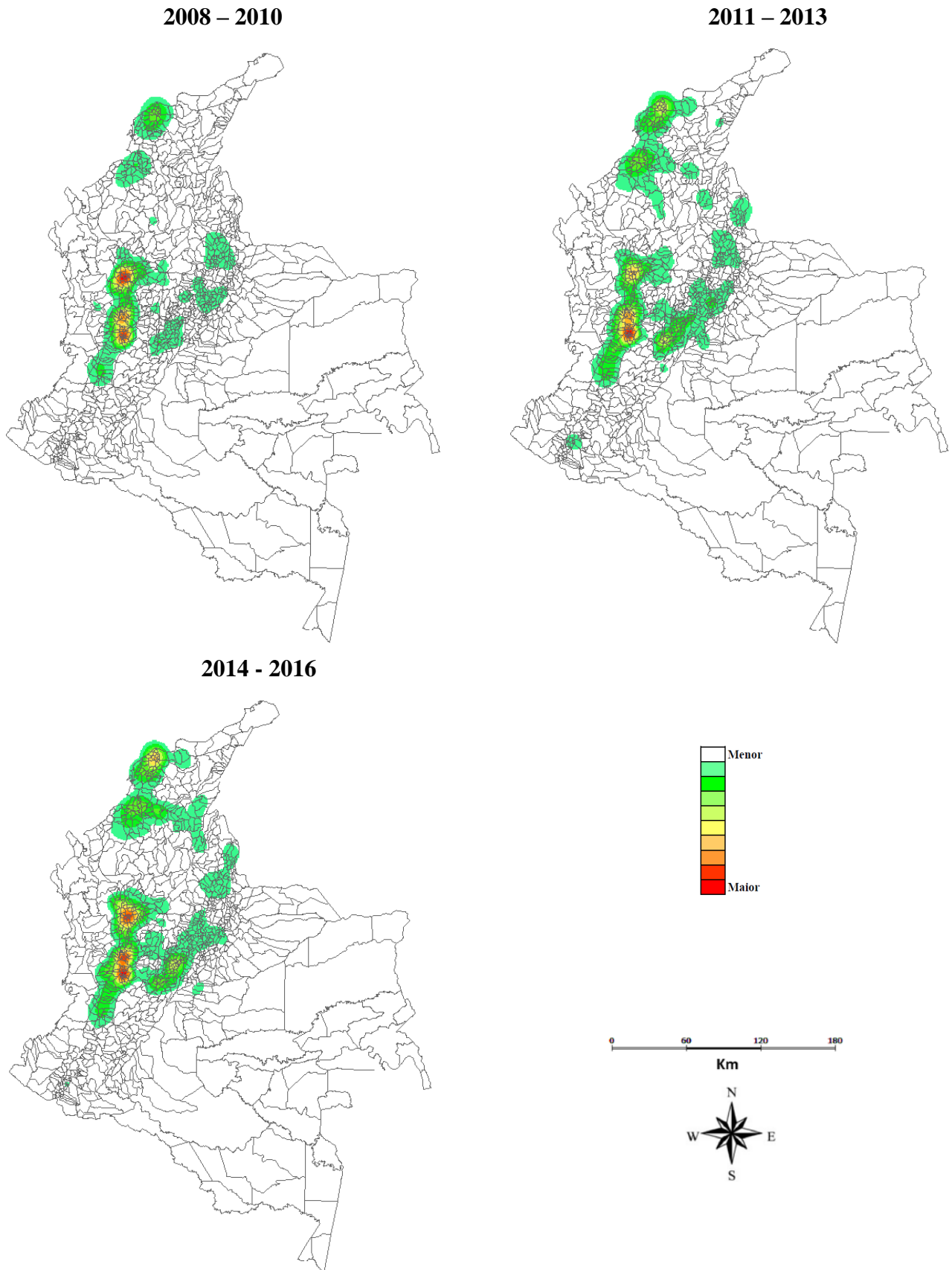
Fonte: Elaboração própria com informação do Instituto Nacional de Saúde (INS). Colômbia. 2018.

Também, foi feito a análise de densidade de Kernel para verificar as regiões da Colômbia que concentravam as maiores incidências de HIV e AIDS e para verificar a propagação e sentido da epidemia.

Os resultados mostram uma clara progressão da epidemia nas regiões Caribe e Andina. De 2008 a 2016 é possível observar uma maior densidade nos municípios localizados no extremo norte de Colômbia no litoral do mar do Caribe, especificamente nos estados Atlântico, Magdalena, Sucre e Cesar. Em todos os períodos do estudo a maior densidade observada foi nos municípios da região Andina, sendo os municípios dos estados que fazem parte do “eixo cafeeiro” de Colômbia; Quindío, Risaralda e Caldas com maiores densidades.

O sentido da expansão da epidemia se dá do extremo norte em direção ao nordeste e da região centro-oeste para a zona central e para o nordeste Colombiano. Adicionalmente, no último triênio (2014-2016) aumento a densidade da incidência nos municípios vizinhos à Venezuela (Figura 6).

Figura 6 - Mapa da Densidade da Incidência HIV e AIDS. Método Kernel. Municípios de Colômbia. De 2008 a 2016.



Fonte: Elaboração própria com informação do Instituto Nacional de Saúde (INS). Colômbia. 2018.

### 4.3 - ANÁLISES TEMPORAL E ESPACIAL DA TAXA DE MORTALIDADE POR AIDS.

#### 4.3.1 – ANÁLISE DE TENDENCIA TEMPORAL.

No período de estudo foram notificados 21.898 óbitos por causas relacionadas à AIDS na Colômbia. Observou-se que a taxa de mortalidade (100 mil habitantes) em toda a Colômbia variou de 5,44 (2009) a 5,5 (2016), o sexo masculino teve 75,4% (16.505) dos casos de óbitos notificados, sendo as maiores taxas observadas na faixa etária de 45 a 64 anos e na região Orinoquía (Tabela 9).

Tabela 9 – Taxas de mortalidade por AIDS (100 mil), segundo sexo, faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Colômbia	5,44	5,2	5,35	5,15	5	5,13	5,08	5,17	5,5
<b>Sexo **</b>									
Masculino	8,56	8,11	8,24	7,97	7,65	8,01	7,8	7,9	8,53
Feminino	2,48	2,44	2,62	2,48	2,49	2,42	2,53	2,61	2,66
<b>Faixa etária</b>									
0 a 14 anos	0,24	0,33	0,23	0,21	0,22	0,11	0,15	0,19	0,09
15 a 44 anos	7,79	7,24	7,45	7,05	6,76	6,73	6,51	6,72	6,91
45 a 64 anos	8,88	8,54	8,8	8,82	8,38	8,71	8,87	8,6	9,51
65 ou mais anos	2,97	3,25	3,23	2,63	3,07	4,36	4,22	4,35	5,18
<b>Regiões **</b>									
Caribe	6,64	6,32	6,2	5,94	6,17	6,56	6,5	6,55	6,77
Pacífico	6,16	5,81	6,14	6,1	5,9	5,65	5,67	6,1	6,59
Andina	4,8	4,62	4,7	4,61	4,21	4,43	4,35	4,31	4,63
Orinoquía	5,67	5,7	6,98	4,94	7,44	5,77	5,84	7,05	7,64
Amazônia	4,66	4,44	5,51	3,99	3,37	4,87	5,14	4,4	4,26

\*\* taxa ajustada por idade.

Fonte: Elaboração própria com informação do DANE, Colômbia 2019.

A tabela 10 trata da análise de tendência temporal da taxa de mortalidade em toda a Colômbia e separadamente por sexo, faixa etária e regiões. Na Colômbia, de forma geral, houve estabilidade da taxa. Porém, ao analisar separadamente por sexo, houve uma redução no sexo masculino (-0,3%) e incremento no feminino (0,7%), embora tais índices não tenham alcançado significância estatística. Nas faixas etárias, houve tendência crescente nas pessoas com idade de 65 anos ou mais (7,5%) e decrescente nas faixas etárias de 0 a 14 anos (-9,7%) e de 15 a 44 anos (-1,7%). No grupo de 15 a 44 anos foi observado um ponto de mudança temporal: entre 2008 a 2014 com redução significativa de -2,8% e no período seguinte uma tendência

estacionária (3,2). No que tange as regiões colombianas houve tendência estacionária da taxa de mortalidade em todas elas, mas a região Caribe apresentou dois períodos: 2008-2011, com tendência estacionária; e 2011-2016, com crescimento de 2,4%.

Tabela 10 - Variação percentual anual das taxas de Mortalidade por AIDS (100 mil) obtidas pela *Joinpoint regression*, segundo sexo, faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	APC	MIN	MAX	p-valor
<b>Colômbia</b>	-0,1	-1,1	1	0,707429
2008-2014	-1,1	-2,5	0,3	0,072968
2014-2016	4,4	-3,5	13	0,210527
<b>Sexo</b>				
Masculino	-0,3	-1,5	0,9	0,464218
2008-2014	-1,5	-3,2	0,3	0,067752
2014-2016	4,8	-5,2	15,9	0,272561
Feminino	0,7	-0,3	1,6	0,158299
<b>Faixa etária</b>				
0 a 14 anos	-9,7*	-16,6	-2,3	0,018891
15 a 44 anos	-1,7*	-2,8	-0,6	0,005834
2008-2014	-2,8*	-4,2	-1,2	0,0065
2014-2016	3,2	-5,9	13,1	0,410664
45 a 64 anos	0,6	-0,5	1,7	0,342244
65 ou mais	7,5*	3,6	11,6	0,002446
<b>Regiões</b>				
Caribe	0,6	-0,6	1,9	0,317513
2008-2011	-2,9	-6,3	0,7	0,07982
2011-2016	2,4*	0,8	4	0,014746
Pacífico	0,4	-1,2	2	0,661752
2008-2014	-1,2	-3,3	0,8	0,14701
2014-2016	7,5	-4,3	20,6	0,16276
Andina	-0,9	-2,1	0,3	0,090413
Orinoquia	2,8	-1,4	7,2	0,172645
Amazônia	-0,6	-5	4	0,736266

\* APC é significativamente diferente de zero ( $p < 0.05$ ).

Fonte: Elaboração própria com informação do DANE, Colômbia 2019.

Entre os óbitos ocorridos no sexo masculino, 60,3% (9.948) dos óbitos ocorreram na faixa etária de 15 a 44 anos. Observa-se um maior impacto da mortalidade por causas relacionadas à AIDS nos homens de 45 a 64 anos, seguindo-se daqueles com idade de 15 a 44 anos e as regiões Orinoquia e Caribe com as maiores taxas (tabela 11).

Tabela 11 - Taxas de mortalidade por AIDS (100 mil) no sexo masculino, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Faixa etária</b>									
0 a 14 anos	0,15	0,19	0,18	0,26	0,23	0,17	0,12	0,15	0,05
15 a 44 anos	11,8	11,03	10,87	10,32	9,65	9,75	9,59	9,73	10,04
45 a 64 anos	15,3	14,37	15,07	14,84	14,51	14,83	14,22	14,05	15,9
65 ou mais anos	5,62	5,46	5,93	5,14	5,32	8,47	7,69	8	9,53
<b>Regiões **</b>									
Caribe	10,21	9,83	9,52	8,91	9,07	10,08	9,81	9,86	10,11
Pacífico	8,76	8,33	8,9	8,74	7,97	7,73	7,56	8,37	9,12
Andina	8,02	7,56	7,51	7,53	6,95	7,37	7,09	6,99	7,73
Orinoquia	8,66	7,74	9,66	7,04	11,01	7,73	9,25	9,81	10,99
Amazônia	5,37	5,11	7,42	5,09	4,44	7,43	5,98	5,89	5,5

\*\* taxa ajustada por idade.

Fonte: Elaboração própria com informação do DANE, Colômbia 2019.

A análise de tendência temporal mostrou tendência de crescimento na faixa etária igual ou superior a 65 anos, com variação percentual anual de 7,8%. Na faixa etária de 15 a 44 anos a tendência foi decrescente com -2,2%. Tendência estacionária foi observada nos grupos etários de 0 a 14 anos (-6%) e de 45 a 64 anos (0%). Verificou estabilidade das taxas de mortalidade em todas as regiões de Colômbia (Tabela 12).

Tabela 12 - Variação percentual anual das taxas de mortalidade por AIDS (100 mil) no sexo masculino obtido pela *Joinpoint regression*, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	APC	MIN	MAX	p-valor
<b>Faixa etária.</b>				
0 a 14 anos	-6	-16,5	5,8	0,261561
15 a 44 anos	-2,2*	-3,5	-1	0,003389
2008-2012	-4,8*	-6,6	-2,9	0,00205
2012-2016	0,5	-1,5	2,5	0,650046
45 a 64 anos	0	-1,3	1,4	0,869191
65 ou mais anos	7,8*	3,6	12,1	0,003113
<b>Regiões</b>				
Caribe	0,3	-1,2	1,8	0,821168
2008-2011	-3,8	-9,7	2,4	0,149502
2011-2016	2,3	-0,4	5,2	0,089333
Pacífico	-0,3	-2,4	1,7	0,6
2008-2014	-2,5	-5,4	0,5	0,07393
2014-2016	9	-7,9	28,9	0,234363
Andina	-0,8	-2,2	0,5	0,149493
Orinoquia	2,9	-1,5	7,4	0,186563
Amazônia	0,5	-5,1	6,5	0,867038

\* APC é significativamente diferente de zero ( $p < 0.05$ ).

Fonte: Elaboração própria com informação do DANE, Colômbia 2019.

Diferente dos homens, no sexo feminino a taxa de mortalidade foi maior na faixa etária de 15 a 44 anos e as regiões Orinoquia e Pacífico (Tabela 13). A análise temporal por faixa etária demonstrou variações decrescente no grupo de 0 a 14 anos (-11,2%) e tendência crescente no de 65 anos ou mais (6,6%). As demais faixas etárias apresentaram tendências estacionárias. Entre as regiões, houve aumento nas regiões Pacífica (2,1%) e Caribe (1,9%). Nas demais regiões a tendência demonstrou estabilidade nas taxas de mortalidade (Tabela 14).

Tabela 13 - Taxas de mortalidade por AIDS (100 mil) no sexo feminino, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Faixa etária</b>									
0 a 14 anos	0,33	0,47	0,28	0,16	0,22	0,05	0,17	0,24	0,14
15 a 44 anos	3,88	3,52	4,1	3,82	3,9	3,73	3,44	3,71	3,78
45 a 64 anos	3,01	3,21	3,08	3,34	2,82	3,16	4,04	3,68	3,76
65 ou mais anos	0,77	1,42	1,01	0,58	1,23	1,02	1,4	1,4	1,69
<b>Regiões **</b>									
Caribe	3,16	2,91	2,97	3,04	3,33	3,14	3,28	3,34	3,55
Pacífico	3,74	3,45	3,55	3,63	3,98	3,74	3,9	4,02	4,27
Andina	1,79	1,86	2,09	1,88	1,66	1,7	1,8	1,81	1,74
Orinoquia	2,64	3,62	4,29	2,84	3,87	3,81	2,45	4,3	4,33
Amazônia	3,93	3,75	3,54	2,84	2,28	2,25	4,29	2,9	2,99

\*\* taxa ajustada por idade.

Fonte: Elaboração própria com informação do DANE, Colômbia 2019.

Tabela 14 - Variação percentual anual das taxas de mortalidade por AIDS (100 mil) no sexo feminino obtido pela *Joinpoint regression*, segundo faixa etária e região de residência. Colômbia. 2008 - 2016.

	APC	MIN	MAX	p-valor
<b>Faixa etária</b>				
0 a 14 anos	-11,2*	-20,9	-0,4	0,04562
15 a 44 anos	-0,5	-2,2	1,1	0,404859
45 a 64 anos	3,2*	0,4	6	0,033238
65 ou mais anos	6,6	-1	14,9	0,081139
<b>Regiões</b>				
Caribe	1,9*	0,6	3,2	0,010783
Pacífico	2,1*	0,8	3,3	0,007212
Andina	-1	-3	1	0,250966
Orinoquia	2,9	-3,3	9,5	0,316541
Amazônia	-2,4	-8,8	4,3	0,400242

\* APC é significativamente diferente de zero ( $p < 0.05$ ).

Fonte: Elaboração própria com informação do INS, Colômbia 2018.

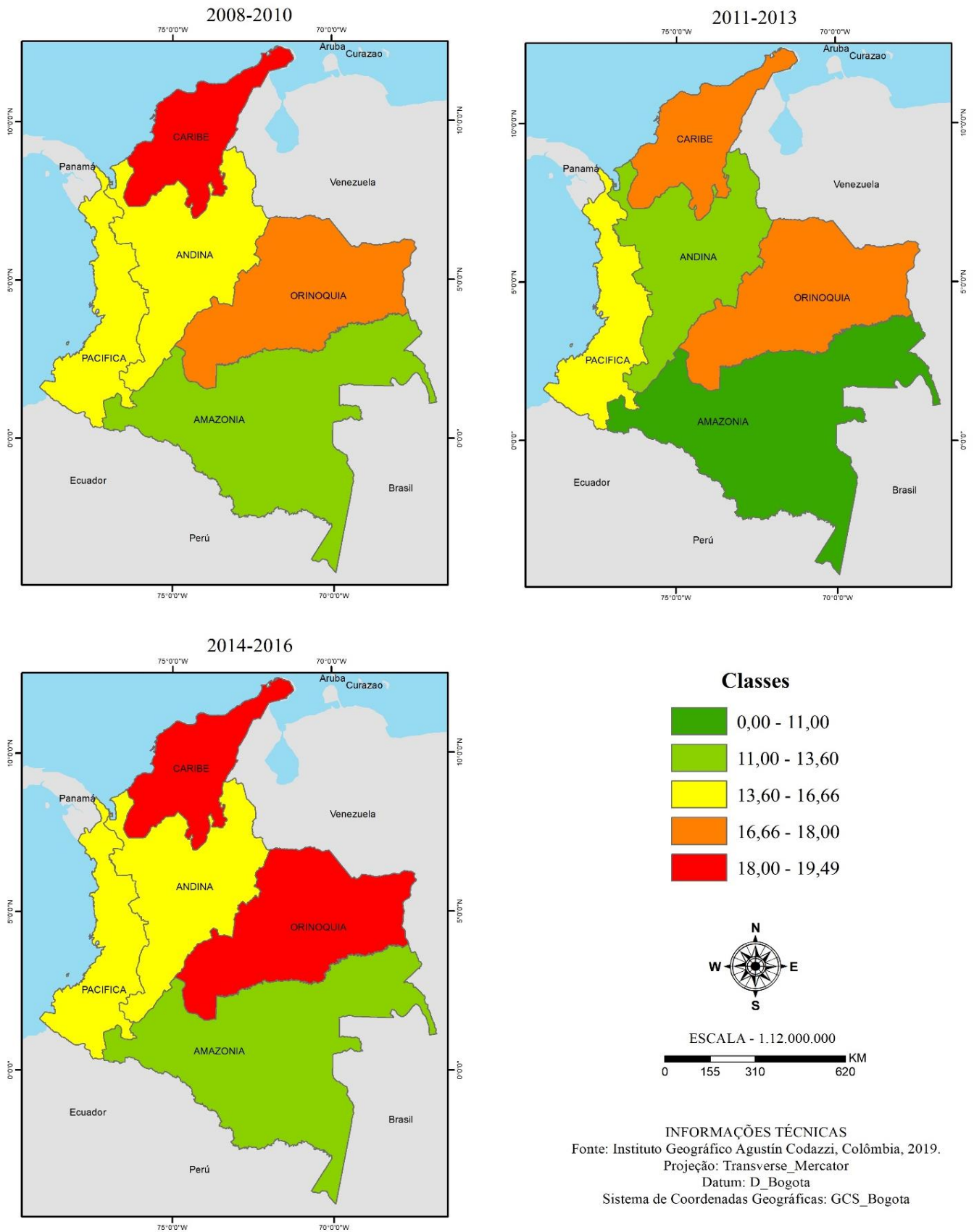


#### 4.3.2 – ANÁLISE ESPACIAL

A análise espacial da taxa de mortalidade por causas relacionadas à AIDS mostrou que a região Caribe foi a mais impactada durante todo o período e um aumento na região Orinoquia. As demais regiões apresentaram comportamento de estabilidade. A região da Amazônia apresentou as taxas mais baixas de mortalidade durante todo o período de estudo, mas, teve um leve aumento no segundo período (2010 – 2013) (Figura 7).

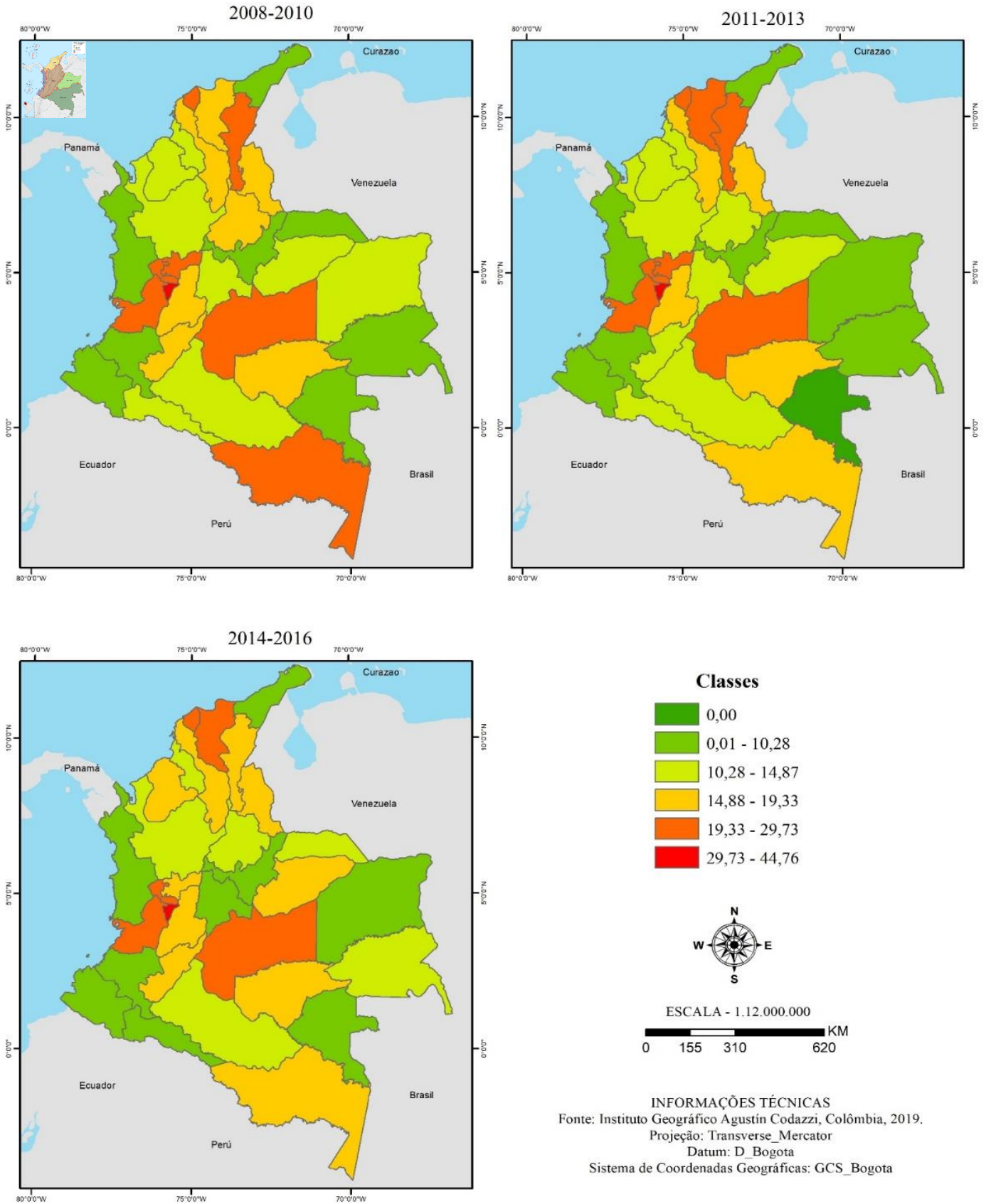
Além disso, observa-se que a região do Caribe apresentou alta taxa durante todo o período do estudo. Dos estados com as maiores taxas destaca-se Atlántico, Magdalena, Córdoba e Cesar (região Caribe); Meta, Casanare e Arauca (região Orinoquia). Incluem-se aqui também, os estados que fazem parte do “eixo do café” Quindío, Risaralda, Caldas (região Andina) e Valle del Cauca (região Pacífica) (Figura 8).

Figura 7 – Mapa da distribuição espacial da mortalidade por AIDS pelas regiões de Colômbia. De 2008 a 2016.



Fonte: Elaboração própria com informação do Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Colômbia. 2019.

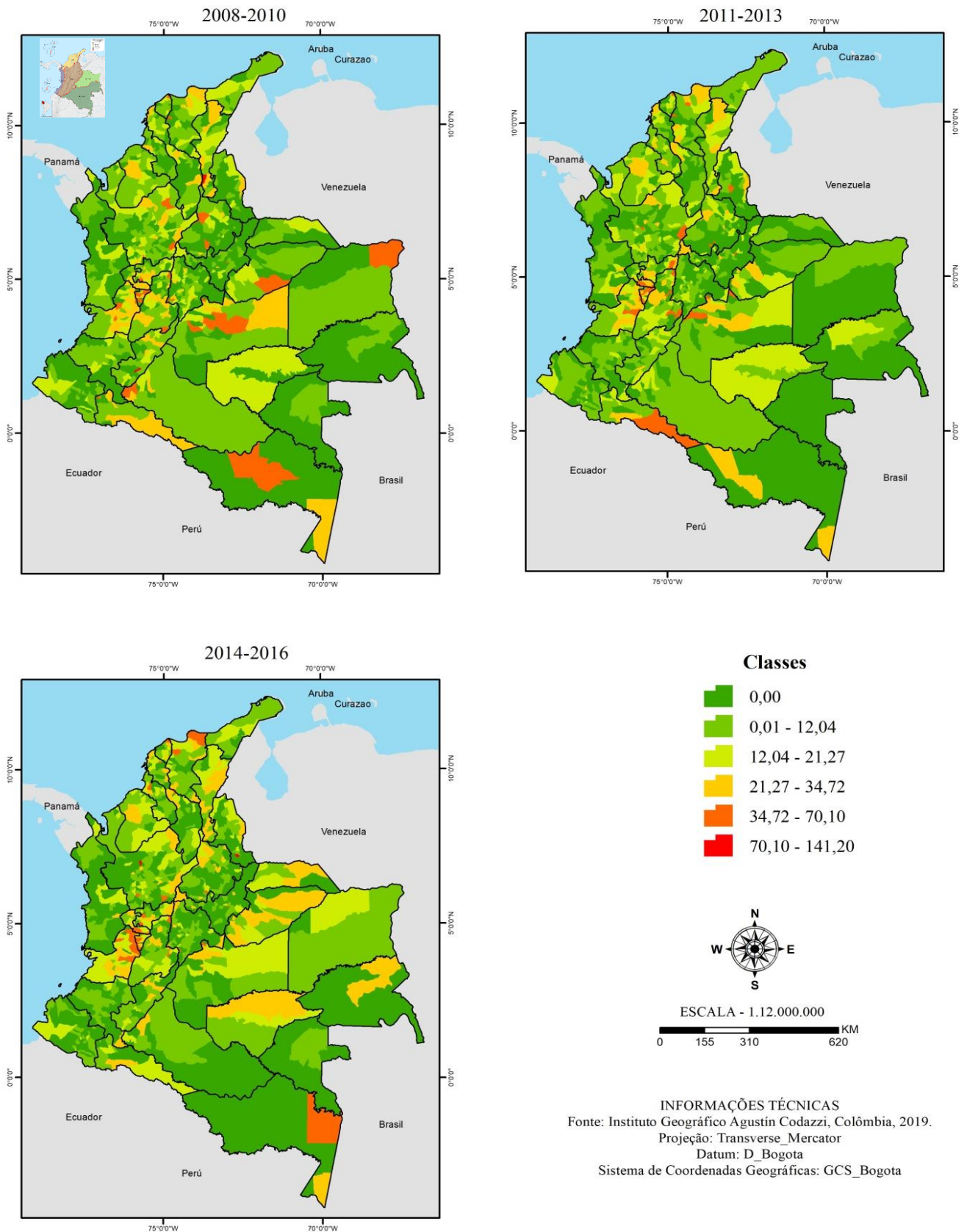
Figura 8 – Mapa da distribuição espacial da mortalidade por AIDS pelos estados de Colômbia. De 2008 a 2016.



Fonte: Elaboração própria com informação do Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Colômbia, 2019.

Quando analisamos por municípios, observamos que houve um aumento taxa de mortalidade em municípios de toda a Colômbia, destacando-se aqueles da região Caribe, do extremo norte e do “eixo do café”. Da região Caribe destaca-se o município de Puerto Colômbia (Atlántico) que apresentou a maior taxa (/100mil hab.) (70,10); da região Orinoquia o município El calvário (Meta) (44,64); na região Andina destacam-se os municípios de Toledo (Antioquia) e Cacota (Norte de Santander) que apresentaram taxas de mortalidade acima de 70. Já na região Pacífica, os municípios com maiores taxas foram Ansermanuevo (46,01), Buga (45,99) e Obando (40,06) (figura 9)

Figura 9 – Mapa da distribuição espacial da mortalidade por AIDS pelos municípios de Colômbia. De 2008 a 2016.

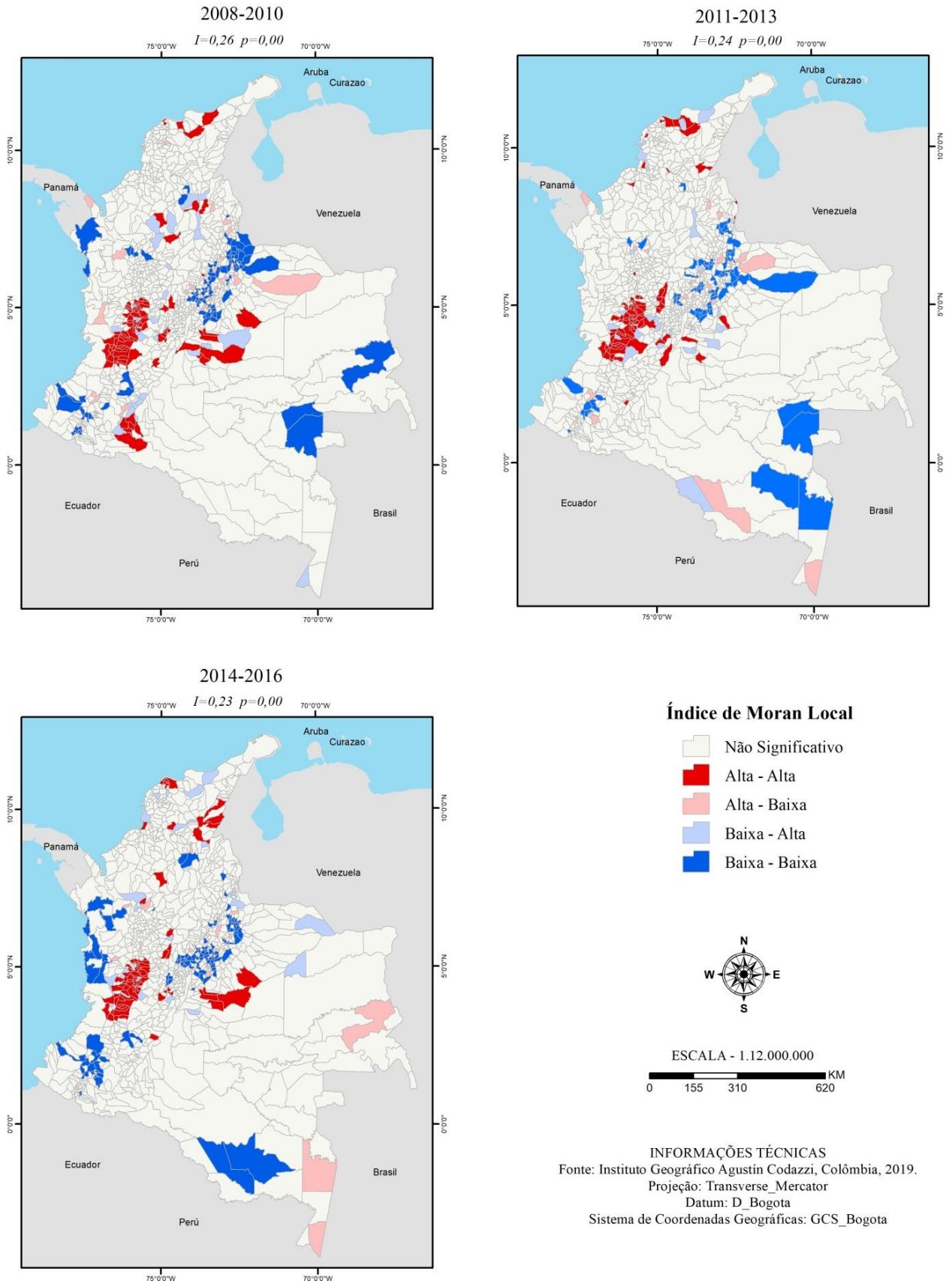


Fonte: Elaboração própria com informação do Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Colômbia. 2019.

Na análise de autocorrelação espacial, o índice de Moran Global foi significativo para todos os períodos (2008-2010:  $I=0,26$   $p=0,00$ ; 2011-2013:  $I=0,24$   $p=0,00$ ; 2014-2016:  $I=0,23$   $p=0,00$ ). Por tanto, os valores de mortalidade por AIDS nos municípios Colombianos, apresentaram um valor de distribuição agregado. Apontando autocorrelação direta e os mapas LISA mostrando agrupamentos alto-alto em municípios da região Andina (eixo cafeteiro) e Pacífica (Valle del Cauca). Os agrupamentos baixo-baixo foram observados nos municípios limítrofes das regiões Orinoquía e Andina (Figura 10).

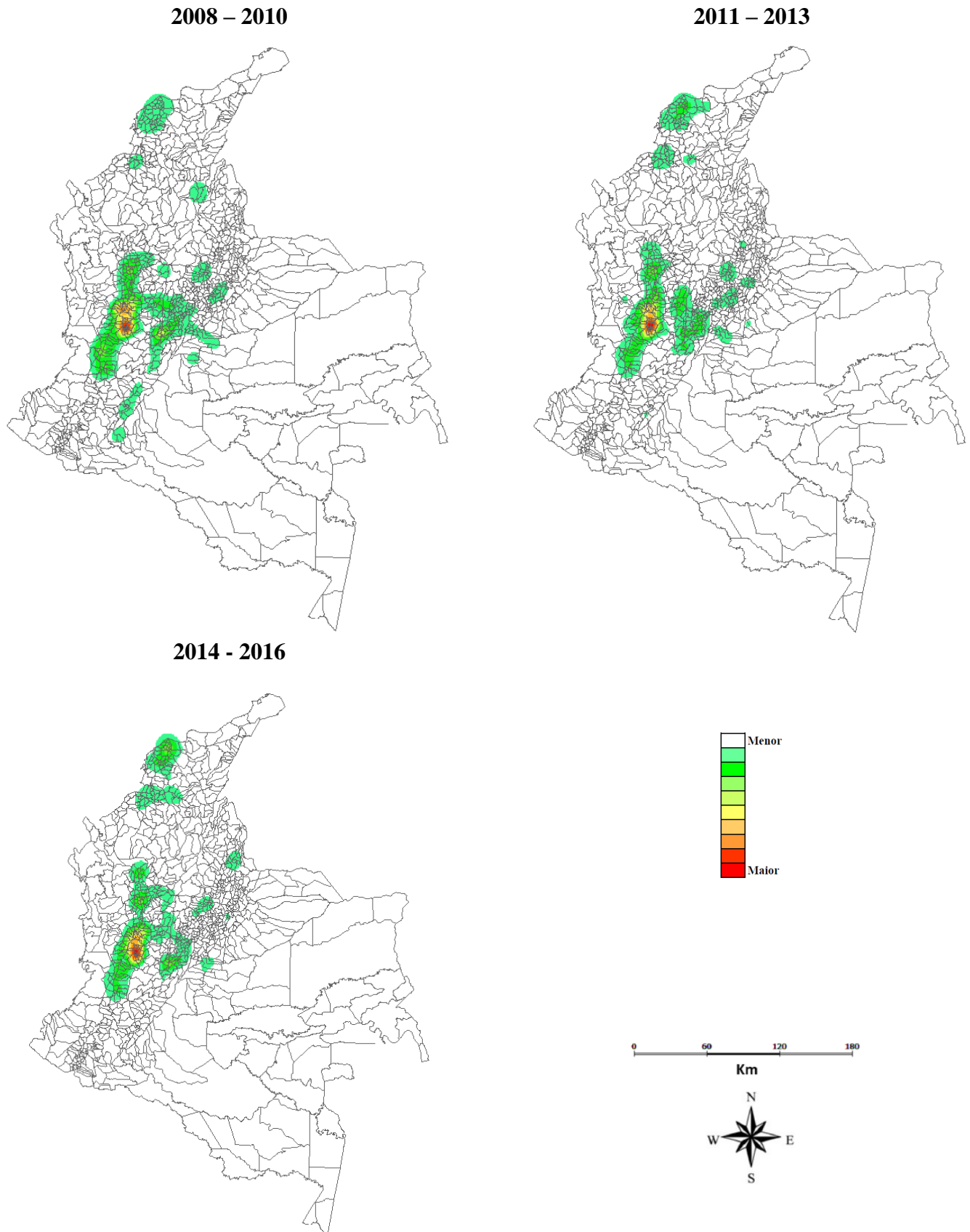
A estimativa das áreas com mais altas taxas de mortalidade associadas ao HIV e AIDS através do Kernel (Figura 11), ao longo dos anos, revelou uma contração da taxa de mortalidade na região Andina (eixo cafeteiro) e na zona limítrofe entre a região de Orinoquía e Andina e no estado Atlántico (região Caribe). Observa-se no período compreendido entre 2014 a 2016 um aumento da mortalidade no meridional nordeste nos municípios próximos à Venezuela. Em todo o período mostrou altas concentrações nos estados que fazem parte do eixo cafeteiro de Colômbia; Quindío, Caldas e Risaralda, também houve o desenvolvimento de áreas com densidade média nas cidades capitais; Barranquilla, Sincelejo, Bucaramanga, Boyacá, Bogotá, Neiva e no último período Cúcuta.

Figura 10 – Mapa do Índice de Moran Local da mortalidade por AIDS, Municípios de Colômbia. De 2008 a 2016.



Fonte: Elaboração própria com informação do Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Colômbia. 2019.

Figura 11 - Mapa da Densidade da Mortalidade por AIDS. Método Kernel. Municípios de Colômbia. De 2008 a 2016.



Fonte: Elaboração própria com informação do Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Colômbia. 2019.



#### 4.4 - ANÁLISE BIVARIADA

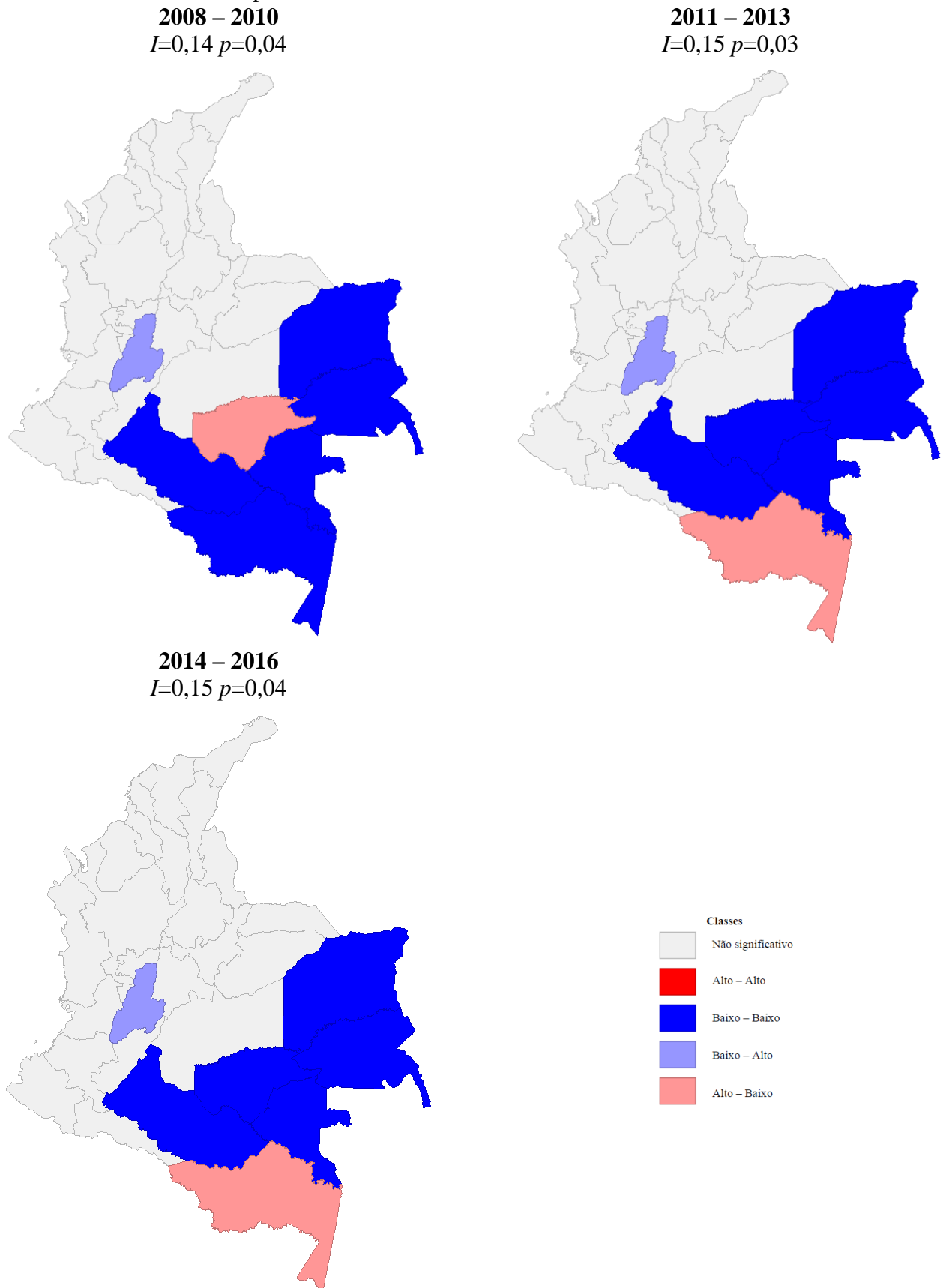
4.4.1 Associação entre Incidência do HIV e AIDS *versus* (vs.) Densidade populacional por estados na Colômbia.

Quando analisamos a associação da incidência do HIV e AIDS com a densidade populacional, corroborando com a nossa hipótese, o índice de Moran global bivariado foi significativo para todos os períodos do estudo, (2008-2010:  $I=0,14$   $p=0,04$ ; 2011-2013:  $I=0,15$   $p=0,03$ ; 2014-2016:  $I=0,15$   $p=0,04$ ). A análise revelou agrupamento baixo-baixo nos estados de Vichada, Guainía, Vaupés, Guaviare e Caquetá (Figura 12). Os estados com baixas taxas de incidência do HIV e AIDS estão cercados por estados com baixa densidade populacional.

4.4.2 Associação entre Mortalidade por AIDS vs. Densidade populacional por estados de Colômbia.

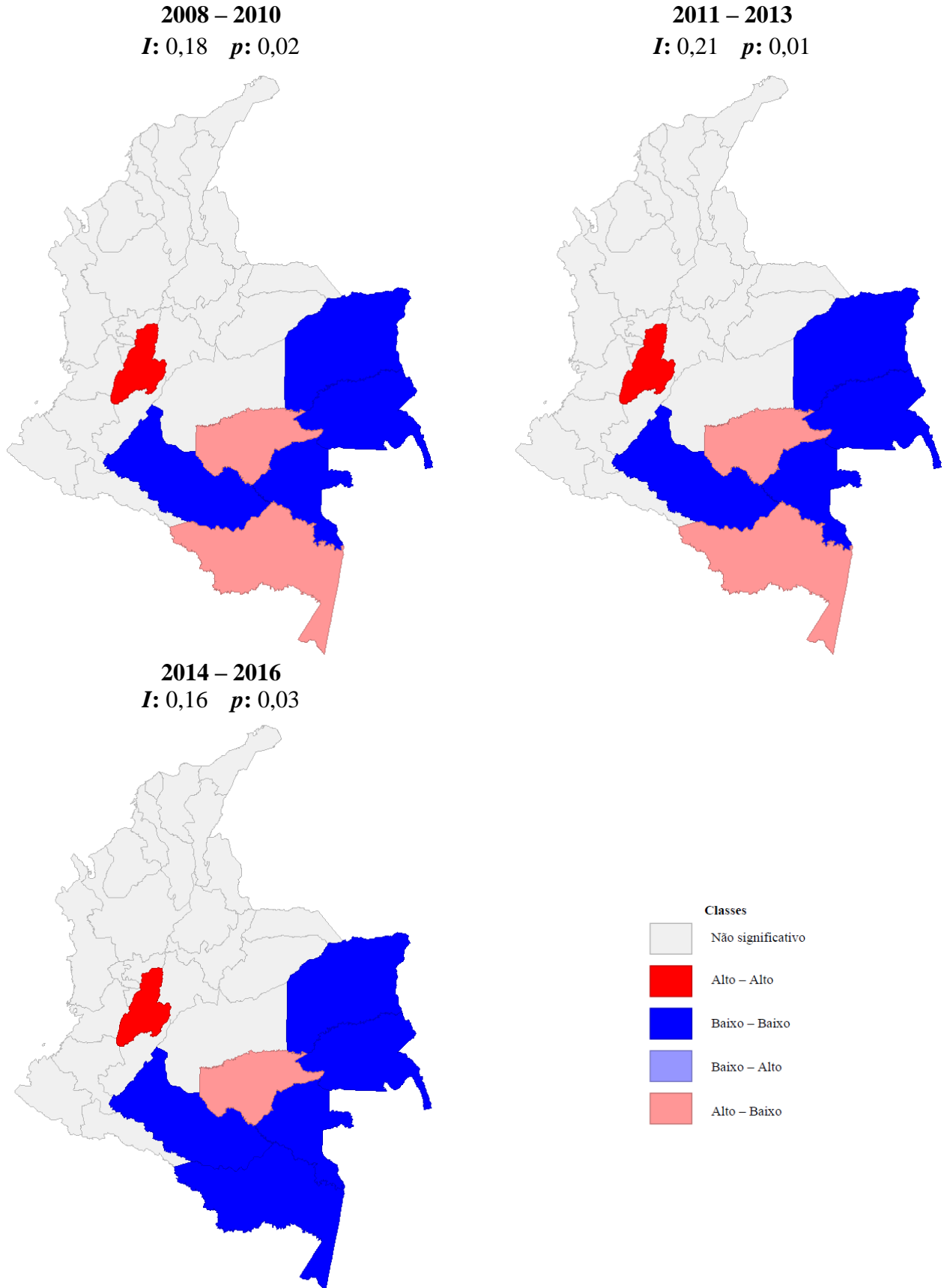
A associação da mortalidade por AIDS com a Densidade populacional também foi significativa para todos os períodos, (2008-2010:  $I=0,18$   $p=0,02$ ; 2011-2013:  $I=0,21$   $p=0,01$ ; 2014-2016:  $I=0,16$   $p=0,03$ ), revelando agrupamentos baixo-baixo nos estados de Vichada, Guainía, Vaupés e Caquetá durante todo o período de estudo (Figura 13).

Figura 12 – Mapa da análise bivariado da Incidência HIV e AIDS vs. Densidade Populacional. Estados de Colômbia. De 2008 a 2016.



Fonte: Elaboração própria com informação do Instituto Nacional de Saúde (INS). Colômbia. 2018.  
Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Colômbia. 2019.

Figura 13 - Análise bivariado da Mortalidade por AIDS vs. Densidade Populacional. Estados de Colômbia. De 2008 a 2016.



Fonte: Elaboração própria com informação do Instituto Nacional de Saúde (INS). Colômbia. 2018. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Colômbia. 2019.

#### 4.4.3 Associação entre a Incidência do HIV e AIDS vs. o Índice Subnacional de Desenvolvimento Humano por estados Colombianos.

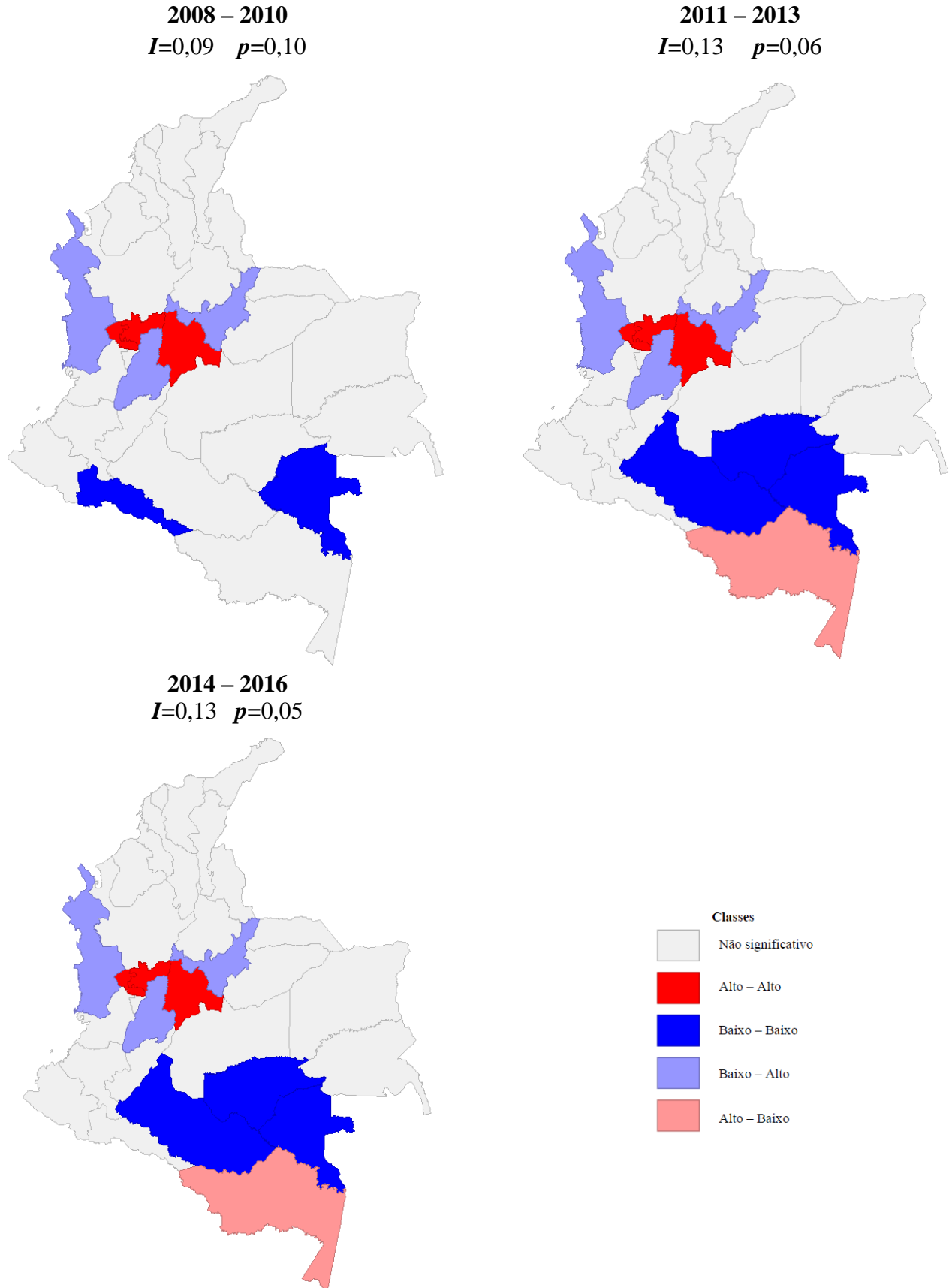
O índice de Moran global bivariado foi altamente significativo para todos os períodos do estudo, (2008-2010:  $I=0,09$   $p=0,10$ ; 2011-2013:  $I=0,13$   $p=0,06$ ; 2014-2016:  $I=0,13$   $p=0,05$ ). Os mapas revelaram agrupamentos alto-alto nos estados de Cundinamarca, Caldas e Risaralda, e os estados de Boyacá, Tolima e Chocó apresentaram agrupamentos baixo-alto durante todo o período de estudo. Sabe-se que Bogotá (Capital de Colômbia), está localizada na Cundinamarca e os estados de Caldas e Risaralda fazem parte do “eixo do café” (Figura 14).

Os mapas revelaram que o estado de Cundinamarca, Caldas e Risaralda apresentam uma correlação direta entre a taxa de mortalidade e o índice subnacional de desenvolvimento humano.

#### 4.4.4 Associação entre da mortalidade por AIDS vs. Índice Subnacional de Desenvolvimento Humano por estados Colombianos.

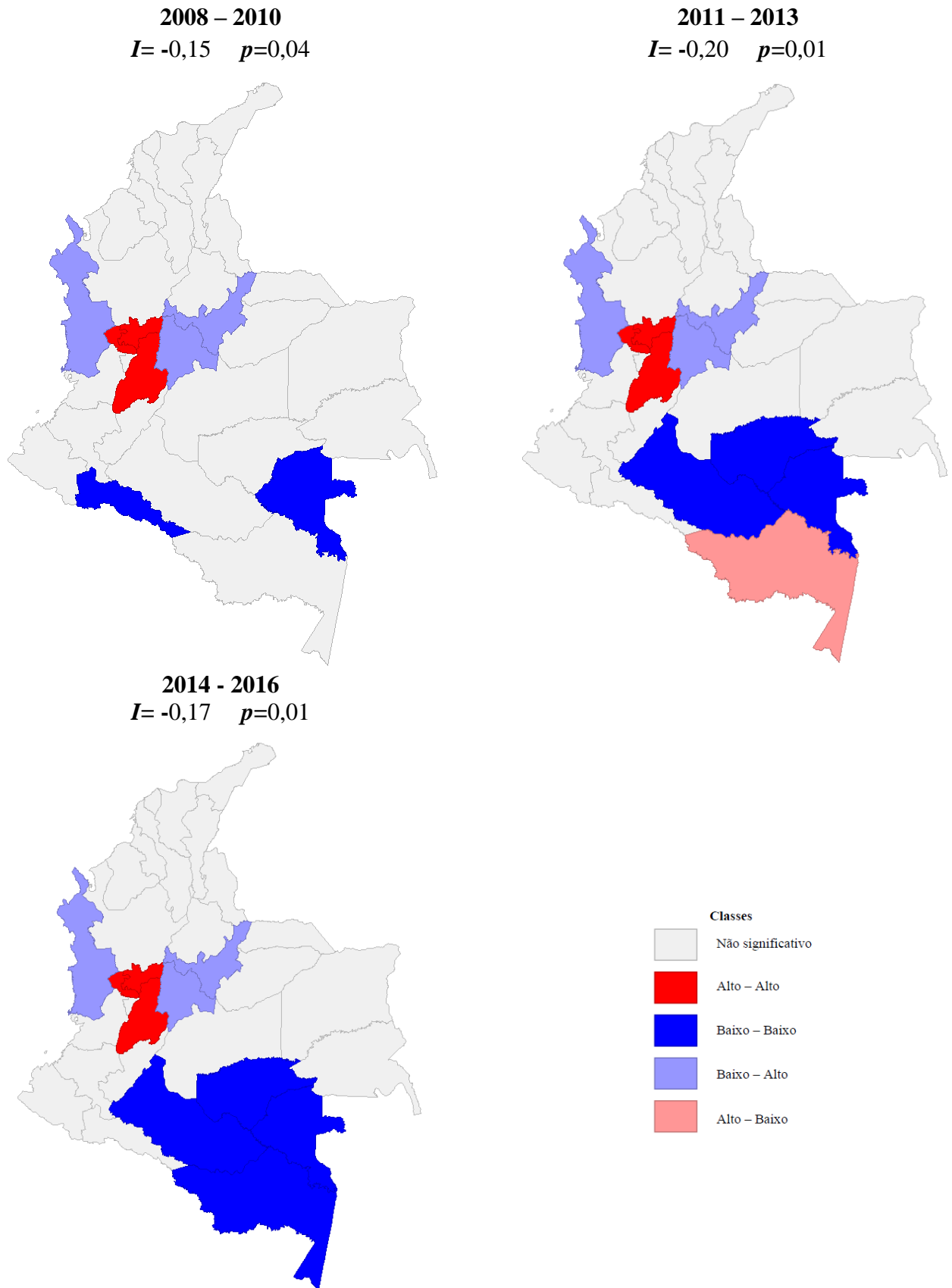
A análise da associação da mortalidade por AIDS e o Índice Subnacional de Desenvolvimento Humano por estados Colombianos, também foi altamente significativa para todos os períodos do estudo, (2008-2010:  $I=0,15$   $p=0,04$ ; 2011-2013:  $I=0,20$   $p=0,01$ ; 2014-2016:  $I=0,17$   $p=0,01$ ), revelando agrupamentos alto-alto nos estados de Tolima, Caldas e Risaralda (eixo do café) e baixo-alto nos estados Cundinamarca, Boyacá e Chocó (Figura 15). Porém, os estados de Tolima, Caldas e Risaralda apresentam altas taxas de mortalidade por AIDS e estão cercados por estados com alto nível de desenvolvimento humano, geralmente localizados na zona central de Colômbia.

Figura 14 - Análise bivariado da Incidência do HIV e AIDS vs. Índice Subnacional de Desenvolvimento Humano. Estados de Colômbia. De 2008 a 2016.



Fonte: Elaboração própria com informação do Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) de Colômbia e globaldatal. 2019.

Figura 15 - Análise bivariado da Mortalidade por AIDS vs. Índice Subnacional de Desenvolvimento Humano. Estados de Colômbia. De 2008 a 2016.



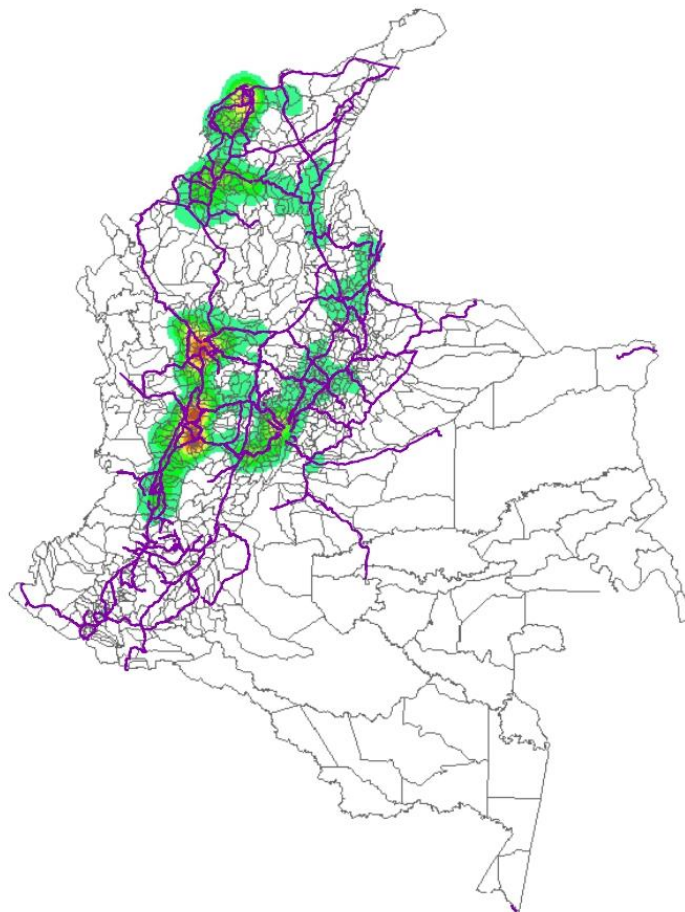
Fonte: Elaboração própria com informação do Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), Colômbia e globaldatal. 2019.

#### 4.5 - Análise inferencial da influência das rodovias na propagação do HIV na Colômbia.

Para verificar a influência das principais rodovias na Colômbia para a propagação do HIV, foi feita uma sobreposição do mapa das rodovias da Colômbia com os mapas de densidade de kernel da incidência do HIV e AIDS na Colômbia no período de 2014 a 2016. Para tal utilizou-se o programa *Adobe Illustrator*.

Percebe-se claramente que as regiões, estados e municípios Colombianos mais afetados pela epidemia do HIV também são cortadas pelas principais rodovias do país. Pode-se relacionar também que a expansão da epidemia se iniciou desde a região caribe (primeiro caso diagnosticado do HIV em 1983) para o centro do país. Sabe-se que as rodovias na Colômbia abarcam as zonas mais produtivas economicamente, mais desenvolvidas y com maior densidade populacional. Pode-se observar a região Amazônia e parte da orinoquía, onde as taxas de incidência do HIV e AIDS e de mortalidade por AIDS são baixas, também são as regiões que não tem rodovias que comuniquem com as demais zonas colombianas.

Figura 16 – Rodovias e incidência do HIV e AIDS na Colômbia. 2014-2016.



## 5. DISCUSSÃO

Os resultados evidenciam que na Colômbia, os homens foram os mais afetados pela epidemia durante o período de estudo. Enquanto a taxa de incidência do HIV e AIDS apresentou tendência de aumento, a taxa de mortalidade apresentou estabilidade. A faixa etária com maior tendência de crescimento da incidência do HIV e AIDS foi de 15 a 44 nos homens e nas mulheres de 65 anos ou mais. A taxa de mortalidade por AIDS apresentou crescimento na faixa etária de 65 anos, ou mais, para ambos os sexos. Tanto a incidência quanto a mortalidade apresentaram tendência de diminuição na faixa etária de 0 a 14 anos.

Os resultados de análise espacial, mostraram que a expansão da epidemia do HIV e AIDS se deu no sentido extremo Norte e da região central em direção ao nordeste colombiano. Os mapas também mostraram que a taxa de mortalidade por AIDS apresentou retração durante o período de estudo. Os municípios pertencentes ao “eixo do café”, foram os mais afetados pela epidemia. Os mapas LISA revelaram agrupamentos alto-alto de incidência e mortalidade em municípios da região Caribe, e nas zonas centrais das regiões Andina e Pacífica. Os achados também demonstraram que no último triênio do estudo houve aumento da taxa de incidência do HIV e AIDS e da mortalidade por AIDS em municípios da região caribe, andina e orinoquia, limítrofes com a Venezuela.

Os resultados de este estudo coadunam com estudos prévios, desenvolvidos em outros países, onde mostraram que a epidemia do HIV afeta mais aos homens, tanto no que concerne a incidência como na taxa de mortalidade (KHADEMI *et al.*, 2016; PALK; BLOWER, 2018; ROSS *et al.*, 2018). Nos Estados Unidos o mesmo fenômeno foi observado na cidade de Nova York, Wiewel *et al.* (2016), avaliaram a associação entre índice de pobreza e a taxa de detecção do HIV em homens e mulheres na cidade de Nova York. 2010-2011, os resultados mostraram que em bairros de alta pobreza, houve taxas mais altas de diagnóstico de HIV, afetando principalmente os homens.

Os resultados também revelaram que a epidemia afeta cada vez mais as pessoas jovens de Colômbia. Esta constatação vai ao encontro de outros estudos realizados em outros países; tais como na China (ZHANG *et al.*, 2017), Quênia (JENNINGS *et al.*, 2018), Líbia (DAW *et al.*, 2019), Lesoto (LOW *et al.*, 2019) e Brasil (PINHEIRO *et al.*, 2019), que observaram que os homens jovens foram os mais afetados pelo HIV. De acordo com Akatukwasa *et al.* (2019), os jovens correm maior risco de infecção pelo HIV devido à exposição a comportamentos



sexuais de alto risco, tais como o não uso do preservativo, parceria múltipla, início sexual precoce, principalmente na população masculina.

A diminuição na taxa de incidência do HIV e AIDS e mortalidade por AIDS na faixa etária de 0 a 14 anos, pode estar associado ao fato do aumento da cobertura do TARV na Colômbia. Em 2006 a cobertura do TARV na Colômbia era de 65% e já no ano de 2018 foi de 83% (COLOMBIA, 2019). Isso resulta em menor transmissão vertical do HIV. Além disso, na Colômbia a partir do ano 2003 foi implementado a “Estratégia para a eliminação da transmissão Materno Infantil do HIV e a Sífilis Congênita”, o que permitiu maior acesso a serviços pré-natal e parto assistido em mães HIV positivas, incluindo medicação antirretroviral em mulheres grávidas infectadas com HIV e recém-nascidos expostos. Tal ato permitiu à Colômbia reduzir a TMI do HIV de 5,8% em 2008 para 2,6% em 2016 segundo o Ministério de Saúde e Proteção Social de Colômbia (COLOMBIA, 2018). Segundo Aguiar *et al.* (2018), a Diminuição na taxa de incidência de HIV e AIDS se relaciona com fatores como; diagnóstico oportuno e acesso precoce à terapia antirretroviral.

Nesse sentido, o aumento de casos de HIV e AIDS na Colômbia também poderia estar relacionado à atualização dos registros do SIVIGILA e à implementação dos registros eletrônicos de óbito do DANE a partir do ano 2006, o que melhorou a notificação através da implementação do registro único de notificação do evento de HIV e AIDS e morte por AIDS (através do Decreto 3518 de 2006) e resultados laboratoriais (Decreto 2323 de 2006) (COLOMBIA, 2019).

A técnica de interpolação espacial de Kernel revelou uma expansão do HIV e AIDS indo da região do Caribe em direção à região do “eixo do café” e ambas se projetando para o eixo nordeste. Diferentemente, na taxa de mortalidade os mapas revelaram uma retração na região do “eixo do café” e leve expansão na região Caribe. Adicionalmente, os mapas também mostraram ao longo do período do estudo um aumento da densidade, tanto da incidência como da taxa de mortalidade, e a formação de novas áreas de transmissão principalmente nos municípios do meridional Nordeste, limítrofes com a Venezuela.

A análise bivariada, também mostrou uma associação direta entre a incidência do HIV e AIDS e mortalidade por AIDS com a densidade populacional e o IDH na Colômbia. Os estados com altas taxas de incidência e de mortalidade por AIDS, estão localizados em alguns estados de maior população, maior produção econômica e mais desenvolvidos. Principalmente

os estados localizados na região andina; Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Quindío, Santander, Risaralda, Valle del Cauca.

Nossos resultados corroboram os achados por outros estudos desenvolvidos, utilizando técnicas de análise espacial, que mostraram os focos epidêmicos de HIV e AIDS em cidades, municípios, e regiões com alto crescimento econômico e índice de desenvolvimento humano (BARANKANIRA *et al.*, 2016; QIN *et al.*, 2017; SCHAEFER *et al.*, 2017; WARURU *et al.*, 2018). Pereira *et al.* (2015), analisaram a distribuição espaço-temporal de casos de infecção de AIDS – Hanseníase e sua relação com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), no período de 2007 a 2013. Os resultados mostraram que a maior concentração dos casos da coinfeção estavam concentrados em áreas urbanas de Belém e de Tucuruí, municípios com IDH alto e médio e têm alto fluxo de pessoas. Adicionalmente, Sousa e Junior (2016), verificou através das análises de Kernel que as capitais estaduais são as que possuem maior concentração de casos e que a epidemia se interioriza a partir delas. Essas são cidades que possuem um maior fluxo demográfico e densidade demográfica por seu potencial econômico, representatividade política e também turística.

Na Colômbia, o ônus da infecção pelo HIV e de mortalidade por AIDS parece estar concentrado em áreas de alta densidade populacional. Outros estudos também evidenciaram este mesmo fenômeno (MANDA *et al.*, 2015; QIN *et al.*, 2017; CUADROS *et al.*, 2017; TLOU; SARTORIUS; TANSER, 2017; OKOLI *et al.*, 2019). No Brasil, Rodriguez *et al.* (2015), avaliaram as tendências espaciais e temporais da epidemia do HIV e AIDS entre idosos (indivíduos com 60 anos ou mais) no Estado do Rio de Janeiro, 1997 - 2011. Os resultados mostraram que as maiores taxas de incidência do HIV e AIDS foram encontradas na região em torno das duas maiores cidades, Rio de Janeiro e Niterói. Segundo os autores as metrópoles urbanas desempenham um papel importante na propagação da epidemia, por sua alta densidade populacional, e também por serem centros comerciais de grande fluxo migratório.

Na Colômbia esse comportamento pode estar relacionado ao fato de que a maioria dos centros especializados de atenção e apoio em saúde estão localizados nas grandes cidades, e são áreas receptoras que abrigam populações com diferentes condições de vulnerabilidade, incluindo deslocamento forçado (COLOMBIA, 2012). Segundo Segurado, Cassenote e Luna (2016), o ambiente urbano das grandes cidades pode reunir melhores condições para a atenção em saúde, em razão de sua maior densidade populacional e da maior proximidade a rede instalada de serviços de saúde, mas, também as grandes cidades apresentam condições físicas

e sociais que afetam negativamente a saúde das pessoas, assim, as cidades maiores apresentam altas taxas de doenças infecciosas como o HIV e AIDS, em razão da maior velocidade de disseminação em ambientes mais densamente povoados (ROCHA; THORSON; LAMBIOTTE, 2015; STOPKA *et al.*, 2018).

Os municípios mais afetados pela epidemia destacam-se por ter uma economia forte relacionada com o turismo; o “eixo do café” é formado pelos estados de Caldas, Quindío, Risaralda, Antioquia, Santander e Tolima. Esse eixo destaca-se pela qualidade do café e se torna destino turístico atraentes (ORTEGÓN, 2018). A região do Caribe também é outra região turística devido à variedade de paisagens, praias, diversidade cultural, festas e parques naturais. Outros estudos já evidenciaram a questão do turismo como fator facilitador da expansão da epidemia do HIV e AIDS (NIRAGIRE *et al.*, 2015). Os impactos socioeconômicos e culturais da atividade turística estão relacionados ao aumento das IST em decorrência de uso excessivo de drogas, trocas sexuais comerciais e relações sexuais desprotegidas envolvendo turistas e moradores locais (COLÓN *et al.*, 2019).

A expansão da epidemia no interior do país, especialmente nas áreas fronteiriças (NIRAGIRE *et al.*, 2015; PALK; BLOWER, 2015; LI *et al.*, 2016; ATURINDE *et al.*, 2019; LOW *et al.*, 2019) com Venezuela, pode estar relacionada com os movimentos migratórios motivados pela busca de melhores condições de vida ou de oportunidades de emprego. Sabe-se também que a migração é um fator potencial de exposição à infecção pelo HIV (ALENE *et al.*, 2019). A crise política, social e econômica pela qual a Venezuela está passando incentivou a migração de seus cidadãos para outros países, como a Colômbia, estima-se que a população de migrantes venezuelanos tenha aumentado mais de 10 vezes em apenas 3 anos (TUIE *et al.*, 2018). Esse fenômeno também causou o ressurgimento de doenças preveníveis por vacina, como sarampo, difteria, tétano e outras doenças transmissíveis, como o HIV e AIDS e Tuberculoses (RODRÍGUEZ-MORALES *et al.*, 2019).

No estudo desenvolvido por Gómez (2018) evidenciou-se o aumento dos casos de HIV e AIDS no estado Colombiano; Norte de Santander (principal local de chegada dos venezuelanos durante o recente fenômeno migratório). Os resultados destacam a necessidade de programas de prevenção focados nos migrantes para reduzir a incidência do HIV nos municípios colombianos que fazem fronteira com a Venezuela.

O sentido da expansão do HIV e AIDS de Colômbia pode ser favorecido pelas principais rodovias que atravessam o país. A rede rodoviária primária desse país é composta por estradas que integram as principais áreas de produção e consumo colombianas. Devido à sua configuração geográfica o sistema de rodovias foi parcialmente consolidado pelas estradas principais que atravessam o país no eixo norte-sul, causando uma alta concentração de infraestrutura rodoviária em toda a região andina e a região do Caribe (COLOMBIA, 2014).

Estudos prévios realizados em outros países também mostraram que municípios ou cidades atravessadas por principais rodovias tem maior risco para a epidemia do HIV (PALK, BLOWER, 2015; TLOU, SARTORIUS, TANSER, 2017; LOW et al., 2019; TOMITA *et al.*, 2019). Da mesma forma, um estudo realizado no Quênia, estabeleceu que as regiões de alto risco para transmissão do HIV estavam localizadas perto de uma rodovia principal. A possível razão sugerida foi que essas comunidades proporcionariam um ambiente adequado para uma maior interação social e sexual (WARURU *et al.*, 2018)

Finalmente, este estudo apresenta limitações inerentes ao facto de ser estudo ecológico. Foram usados dados secundários de dois fontes diferentes; o Instituto Nacional de Saúde e o Departamento Administrativo de Estadísticas de Colômbia. Entre as desvantagens dos dados secundários, inicialmente esses dados foram coletados para outros fins, isso limita as informações que podemos obter nesta pesquisa.

Também houve uma carência de dados socioeconômicos dos municípios de forma que pudéssemos fazer análises espaciais mais aprofundadas e pontuais. Nossas análises de autocorrelação bivariada limitou-se a estados devido à falta de acesso as informações municipais.

## 6. CONCLUSÕES

Nossos resultados deixaram evidente que a expansão da epidemia do HIV e AIDS na Colômbia se dá no sentido da costa atlântica para a região do café e ambas também se projetam para o nordeste. Os mapas temáticos evidenciaram que os municípios turísticos, atravessados pelas principais rodovias, com altos índices de desenvolvimento humano, os de maior população e da zona fronteiriça com Venezuela são os mais afetados pela epidemia.

O HIV e AIDS continua sendo um grande problema de saúde pública na Colômbia. Nossa análise de agrupamento de pontos críticos da epidemia na Colômbia, pode ser útil para focar intervenções de prevenção e assistência ao HIV em regiões, estados e municípios com altas taxas de infecção pelo HIV e de mortalidade por AIDS.

Embora existam outros estudos epidemiológicos na Colômbia sobre o HIV e AIDS, nosso estudo é o primeiro a abordar a epidemia em todo o território colombiano empregando técnicas de análise espaço-temporal. Estudos adicionais e mais detalhados devem ser feitos para o diagnóstico situacional em faixas etárias específicas, grupos de riscos e regiões

As técnicas de análise espacial mostraram-se uma ferramenta importante para entender o comportamento do HIV e AIDS de forma a intervir de forma pontual e mais eficaz.

## REFERÊNCIAS.

- AGUIAR, B.; BUCHALLA, C.; CHIARAVALLI NETO, F. How many AIDS epidemics can occur in São Paulo city ?. **Revista de Saúde Pública São Paulo**, vol. 52, n. 63, p. 1–11, May. 2018. DOI:10.11606/s1518-8787.2018052000006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v52/0034-8910-rsp-S1518-87872018052000006.pdf>. Acesso em: 13 Feb. 2019.
- AKATUKWASA, C. et al. Integration of HIV-Sexual Reproductive Health Services for Young People and the Barriers at Public Health Facilities in Mbarara Municipality, Southwestern Uganda: A Qualitative Assessment. **International journal of reproductive medicine**, 2019. DOI:10.1155/2019/6725432. Disponível em: <http://downloads.hindawi.com/journals/ijrmed/2019/6725432.pdf>. Acesso em: 07 Nov. 2019.
- ALENE, K. A. et al. Spatial patterns of tuberculosis and HIV co-infection in Ethiopia. **PLoS ONE** vol. 14, n. 12, Dec. 2019. DOI:10.1371/journal.pone.0226127. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0226127>. Acesso em: 20 Jan. 2020.
- ATURINDE, A. et al. Spatial analysis of HIV-TB co-clustering in Uganda. **BMC infectious diseases** vol. 19, n. 1, Jul. 2019. DOI:10.1186/s12879-019-4246-2. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6625059/pdf/12879\\_2019\\_Article\\_4246.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6625059/pdf/12879_2019_Article_4246.pdf). Acesso em: 25 Out. 2019.
- BARANKANIRA, E. et al. Spatial analysis of HIV infection and associated individual characteristics in Burundi: indications for effective prevention. **BMC Public Health** vol. 16, n. 118, 2015. DOI:10.1186/s12889-016-2760-3. Disponível em: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-016-2760-3>. Acesso em: 29 Jun. 2018.
- BRESKIN, A.; ADIMORA, A.; WESTREICH, D. Women and HIV in the United States. **PLoS ONE** vol. 12, n. 2, Feb. 2017. DOI:10.1371/journal.pone.0172367. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0172367>. Acesso em: 10 Out. 2018.
- BRASIL. Ministerio da Saúde (MS). **Boletim Epidemiológico HIV/Aid no Brasil**. Secretaria de vigilância em saude. Brasília. 2017.
- CABELLO, M.; MENDOZA, Y.; BELLO, G. Spatiotemporal Dynamics of Dissemination of Non- Pandemic HIV-1 Subtype B Clades in the Caribbean Region. **PLoS ONE**, Panama City, vol. 9, n. 8, 2014. DOI:10.1371/journal.pone.0106045. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0106045>. Acesso em: 10 Out. 2018.
- CARVALHO, S.; MAGALHAES, M.; MEDRONHO, R. Analysis of the spatial distribution of dengue cases in the city of Rio de Janeiro, 2011 and 2012. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, vol. 51, n. 79, Agos. 2017. DOI:10.11606/s1518-8787.2017051006239. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/rsp/v51/pt\\_0034-8910-rsp-S1518-87872017051006239.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rsp/v51/pt_0034-8910-rsp-S1518-87872017051006239.pdf). Acesso em: 13 Out. 2018.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). **HIV in the United States and Dependent Areas**. Atlanta, 2018. Disponível em: <https://www.cdc.gov/hiv/statistics/overview/atagance.html>. Acesso em: 27 Jun. 2019.

CHAILLON, A. et al. Spatiotemporal dynamics of HIV - 1 transmission in France (1999 – 2014) and impact of targeted prevention strategies. **Retrovirology**, San Diego, v.14, n.1, p. 321–366, 2017. DOI: 10.1186/s12977-017-0339-4. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5322782/pdf/12977\\_2017\\_Article\\_339.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5322782/pdf/12977_2017_Article_339.pdf). Acesso em: 13 Nov. 2018.

CHEN, W. et al. Is there a relationship between geographic distance and uptake of HIV testing services?. A representative population-based study of Chinese adults in Guangzhou, China. **PloS ONE** vol. 12, n. 7, Jul. 2017. DOI:10.1371/journal.pone.0180801. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0180801>. Acesso em: 13 Nov. 2018.

CHEN, M. et al. Demographic characteristics and spatial clusters of recent HIV-1 infections among newly diagnosed HIV-1 cases in Yunnan, China, 2015. **BMC Public Health** vol. 19, n.1, Nov. 2019. DOI:10.1186/s12889-019-7557-8. Disponível em: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12889-019-7557-8>. Acesso em: 09 Jan. 2020.

COLÓN, J. F. et al. An ethnographic study of ‘touristic escapism’ and health vulnerability among Dominican male tourism workers. **Global Public Health** vol. 14, n. 11, p. 1578–1588, 2019. DOI:10.1080/17441692.2019.1651370. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17441692.2019.1651370?journalCode=rgph20>. Acesso em: 09 Jan. 2020.

COLOMBIA. Ministerio de Salud y Protección Social. **Panorama del VIH/SIDA en Colombia, 1983 - 2010**. Un análisis de situación. Bogotá D.C, 2012. Disponível em: <https://colombia.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/PANORAMA-VIH-SIDA-COLOMBIA-1983-2010.pdf>

\_\_\_\_\_. Ministerio de Transporte. **Plan de adaptación de la red vial primaria de Colombia**. Bogotá D.C, 2014.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Salud. **Informe de evento VIH/SIDA en Colombia 2017**. Bogotá D.C, p. 15, 2018. Disponível em: [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/VIH-SIDA\\_2017.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/VIH-SIDA_2017.pdf)

\_\_\_\_\_. Fondo colombiano de enfermedades de alto costo. **Situación del VIH SIDA en Colombia 2017**. Bogotá D.C, 2018.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Salud. **Informe del comportamiento en la notificación de VIH-SIDA hasta el periodo epidemiológico XIII del año 2017**. Bogotá D.C. 2018.

\_\_\_\_\_. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). **Atlas estadístico de colombia**. Bogotá. C.D. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministerio de Salud y Protección Social. **Comportamiento de la Transmisión Materno Infantil del VIH en Colombia. Medición de la Cohorte 2016..** Bogotá D.C. 2018.

\_\_\_\_\_. Fondo Colombiano de enfermedades de alto costo. **Situación del VIH SIDA en Colombia 2018.** Bogotá D.C, 2019.

CORREIA, F. G. S. Análise espacial dos casos de histoplasmose disseminada associada a AIDS no município de Fortaleza. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Federal do Ceará. Faculdade de Medicina, Fortaleza, 2012.

CUADROS, D. et al. Are Geographical "Cold Spots" of Male Circumcision Driving Differential HIV Dynamics in Tanzania?. **Frontiers in public health**, vol. 3, Sep. 2015. DOI:10.3389/fpubh.2015.00218. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4586325/pdf/fpubh-03-00218.pdf>. Acesso em: 27 Nov. 2018.

CUADROS, D. et al. Mapping the spatial variability of HIV infection in Sub-Saharan Africa: Effective information for localized HIV prevention and control. **Scientific Reports** vol. 7, Aug. 2017. DOI:10.1038/s41598-017-09464-y. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5567213/pdf/41598\\_2017\\_Article\\_9464.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5567213/pdf/41598_2017_Article_9464.pdf). Acesso em: 21 Dic. 2018.

DARTORA, W. J.; ÂNFLOR, É.; SILVEIRA, L. R. Prevalência do HIV no Brasil 2005-2015: dados do Sistema Único de Saúde. **Revista Cuidarte**, Porto Alegre, vol. 8, n. 3, p. 1919–28, Ago. 2017. DOI:10.15649/cuidarte.v8i3.462. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3595/359552589019.pdf>. Acesso em: 21 Dic. 2018.

DAS, S. et al. Detecting spatial clusters of HIV and hepatitis coinfections. **PLoS ONE** vol. 13, n. 9, Sep. 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0203674. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0203674>. Acesso em: 14 Fev. 2019.

DAW, M.A. et al. Spatiotemporal analysis and epidemiological characterization of the human immunodeficiency virus (HIV) in Libya within a twenty five year period: 1993–2017. **AIDS research and therapy** vol. 16, n. 14, Jun. 2019. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6591977/pdf/12981\\_2019\\_Article\\_228.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6591977/pdf/12981_2019_Article_228.pdf). Acesso em: 03 Dic. 2019.

DE PINA-ARAÚJO, I. et al. Origin and Population Dynamics of a Novel HIV-1 Subtype G Clade Circulating in Cape Verde and Portugal. **PLoS ONE**, vol. 10, n. 5, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4439163/>. Acesso em: 26 Abr. 2018.

DEEKS, S. G. et al. HIV infection. **Nature Reviews Disease Primers** vol. 1, 15035, 2015, DOI:10.1038/nrdp.2015.35. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrdp201535>. Acesso em: 26 Abr. 2018.

DURÁN GIL, C. A. Análisis espacial de las condiciones de vulnerabilidad social, económica, física y ambiental en el territorio colombiano. **Revista Perspectiva Geográfica**, v. 22, p. 11–32, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/pgeo/v22n1/0123-3769-pgeo-22-01-00011.pdf>. Acesso em: 16 Nov. 2018.



EBERHART, M. et al. Individual and community factors associated with geographic clusters of poor HIV care retention and poor viral suppression. **Journal of acquired immune deficiency syndromes**, vol. 69 Suppl 1,0 1, 2015. DOI:10.1097/QAI.0000000000000587. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4568746/pdf/nihms664809.pdf>. Acesso em: 04 Mai. 2018.

EYBPOOSH, S. et al. Spatio-Temporal History of HIV-1 CRF35\_AD in Afghanistan and Iran. **PLoS ONE** vol. 11, e0156499. 2016. DOI:10.1371/journal.pone.0156499. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0156499>. Acesso em: 16 Nov. 2018.

FALAVINA, L.; LENTSCK, M.; MATHIAS, T. Trend and spatial distribution of infectious diseases in pregnant women in the state of Paraná-Brazil. **Revista latino-americana de enfermagem**, Ribeirão Preto, vol. 27, Aug. 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v27/0104-1169-rlae-27-e3160.pdf>. Acesso em: 10 Dec. 2019.

GONDIM, G.M. Territórios da Atenção Básica: múltiplos, singulares ou inexistentes. Tese. (Doutorado em ciencias na area de saúde pública) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

GONZÁLEZ, R. et al. HIV Incidence and Spatial Clustering in a Rural Area of Southern Mozambique. **PLoS ONE**, vol. 10, n. 7, 2015. DOI:10.1371/journal.pone.0132053. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0132053>. Acesso em: 03 Jun. 2018.

GÓMEZ OCHOA, S. A. Increasing cases of HIV/AIDS in the northern region of the Colombia-Venezuela border: The impact of high scale migration in recent years. **Travel Medicine and Infectious Disease**, 25 (5):16–7, 2018. DOI:10.1016/j.tmaid.2018.05.014.

GWITIRA, I. et al. Spatial overlaps in the distribution of HIV/AIDS and malaria in Zimbabwe. **BMC infectious diseases** vol. 18, n. 1, Nov. 2018. DOI: 10.1186/s12879-018-3513-y. Disponível em: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12879-018-3513-y>. Acesso em: 15 Mar. 2019.

HOLANDA, E. et al. Análise espacial da infecção pelo vírus da imunodeficiência humana entre gestantes. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, vol. 23, n. 3, p. 441-449, Jun. 2015. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/2015nahead/pt\\_0104-1169-rlae-0481-2574.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/2015nahead/pt_0104-1169-rlae-0481-2574.pdf). Acesso em: 23 Abr. 2018.

HOSHI, T. et al. Spatial Distributions of HIV Infection in an Endemic Area of Western Kenya: Guiding Information for Localized HIV Control and Prevention. **PLoS ONE** vol. 11, n. 2, Feb. 2016. DOI:10.1371/journal.pone.0148636. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0148636>. Acesso em: 15 Nov. 2018.

JENNINGS, L. et al. Economic context and HIV vulnerability in adolescents and young adults living in urban slums in Kenya: a qualitative analysis based on scarcity theory. **AIDS and Behavior** vol. 21, n. 9, p. 2784–2798, 2018. DOI:10.1007/s10461-017-1676-y. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5505815/pdf/nihms842890.pdf>. Acesso em: 30 Jul. 2019.

JIANG, L. et al. Spatiotemporal clusters of HIV/AIDS infections caused by drug use and heterosexual contact in Ruili city, China 1989–2016. **BMC Infect Dis** vol. 19, 925, 2019. DOI:10.1186/s12879-019-4568-0. Disponível em: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12879-019-4568-0>. Acesso em: 03 Jan. 2020.

JUNQUEIRA, D. et al. Short-Term Dynamic and Local Epidemiological Trends in the South American HIV-1B Epidemic. **PLoS ONE** vol. 11, 6 e0156712, Jun. 2016. DOI:10.1371/journal.pone.0156712. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0156712>. Acesso em: 30 Out. 2018.

KHADEMI, N. et al. A comparative study of the spatial distribution of HIV prevalence in the metropolis of Kermanshah , Iran , in 1996 a 2014 using geographical information systems. **HIV Medicine** vol. 18, n 3, p. 220–224, Mar. 2017. DOI:10.1111/hiv.12416. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/hiv.12416>. Acesso em: 17Ago. 2018.

KIBRET, G. D. et al. Trends and spatial distributions of HIV prevalence in Ethiopia. **Infectious Diseases of Poverty** vol. 8, n. 90, Oct. 2019. DOI:10.1186/s40249-019-0594-9. Disponível em: <https://idpjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s40249-019-0594-9>. Acesso em: 21 Jan. 2020.

KIM, J.; KIM, H. J. Consistent Model Selection in Segmented Line Regression. **Journal of statistical planning and inference** vol. 170, 2016. DOI:10.1016/j.jspi.2015.09.008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4742379/pdf/nihms-729695.pdf>. Acesso em: 29 Mai. 2018.

KWENA, Z. A. et al. HIV prevalence, spatial distribution and risk factors for HIV infection in the Kenyan fishing communities of Lake Victoria. **PLoS ONE** vol. 14, n. 3, Mar. 2019. DOI:10.1371/journal.pone.0214360. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0214360>. Acesso em: 30 Nov. 2019.

LI M. et al. Spatial distribution of HIV, HCV, and co-infections among drug users in the southwestern border areas of China (2004–2014): a cohort study of a national methadone maintenance treatment program. 2016. **BMC Public Health** vol. 17, n. 1, Sep. 2017. DOI:10.1186/s12889-017-4769-7. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12889-017-4769-7>. Acesso em: 16 Nov. 2018.

LOW, A. et al. Correlates of HIV infection in adolescent girls and young women in Lesotho: results from a population-based survey. **Lancet HIV** vol. 6, n. 9, Sep. 2019. DOI:10.1016/S2352-3018(19)30183-3. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6829164/pdf/nihms-1053444.pdf>. Acesso em: 27 Nov. 2019.

- MANDA, S. et al. Mapping HIV prevalence using population and antenatal sentinel-based HIV surveys: a multi-stage approach. **Population Health Metrics** vol. 13, n. 22, 2015. DOI:10.1186/s12963-015-0055-z. Disponível em: <https://pophealthmetrics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12963-015-0055-z>. Acesso em: 16 Nov. 2018.
- MARQUES, N. T. et al. Geoprocessamento Aplicado À Epidemiologia Da Leishmaniose Visceral. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, vol. 13, n. 26, p. 156–165, 2017. DOI:10.14393/Hygeia132613.
- MARTINEZ, A. N. et al. Spatial Analysis of HIV Positive Injection Drug Users in San Francisco, 1987 to 2005. **Int J Environ Res Public Health**, vol. 11, p. 3937–3955, Apr. 2014. DOI:10.3390/ijerph110403937. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4024992/pdf/ijerph-11-03937.pdf>. Acesso em: 27 Set. 2018.
- MENDOZA, Y. et al. Evolutionary history and spatiotemporal dynamics of the HIV-1 subtype B epidemic in Guatemala. **PLoS ONE** vol. 13, n. 9, 2018. DOI:10.1371/journal.pone.0203916. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0203916>. Acesso em: 28 Jun. 2019.
- METCALF PATE, K.; MANKOWSKI, J. L. HIV and SIV Associated Thrombocytopenia: An Expanding Role for Platelets in the Pathogenesis of HIV. **Drug discovery today. Disease mechanisms** vol. 8, n. 1-2, e25-e32. 2011. DOI:10.1016/j.ddmec.2011.10.001. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3346281/pdf/nihms334862.pdf>. Acesso em: 16 Nov. 2018.
- NIRAGIRE, F. et al. Bayesian Mapping of HIV Infection among Women of Reproductive Age in Rwanda. **PLoS ONE**, vol. 10, n. 3, 2015. DOI:10.1371/journal.pone.0119944. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0119944>. Acesso em: 01 Out. 2018.
- OKANGO, E.; MWAMBI, H.; NGESA, O. Spatial modeling of HIV and HSV-2 among women in Kenya with spatially varying coefficients. **BMC Public Health** vol. 16, n. 355, 2016. DOI:10.1186/s12889-016-3022-0. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12889-016-3022-0>. Acesso em: 23 Ago. 2018.
- OKOLI, M. L. et al. Predictive and spatial analysis for estimating the impact of sociodemographic factors on contraceptive use among women living with HIV/AIDS (WLWHA) in Kenya: Implications for policies and practice. **BMJ open** vol. 9, n. 1, Jan. 2019. DOI:10.1136/bmjopen-2018-022221. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6326424/pdf/bmjopen-2018-022221.pdf>. Acesso em: 17 Jan. 2020.
- ONUSIDA. **About UNAIDS | ONUSIDA**. 2018. Disponível em: <http://www.unaids.org/es/howeare/about>. Acesso em: 22 mar. 2018.

ORTEGÓN, M. J. Perfil sociodemográfico de los recolectores de café en Colombia. 2018. Universidad del Rosario, Bogotá. D.C. 2018.

OSORIO, E.; OCAMPO, D.; PINEDA, J. Determinantes sociales en salud que influyen en la prevalencia de la infección por VIH en mujeres trabajadoras sexuales de la zona céntrica de la ciudad de Armenia, Quindío, Colombia. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v. 27, n. 3, p. 944–956, Set. 2018. DOI: 10.1590/s0104-12902018180066. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v27n3/1984-0470-sausoc-27-03-944.pdf>. Acesso em: 27 Fev. 2019.

OTIENDE, V.; ACHIA, T.; MWAMBI, H. Bayesian modeling of spatiotemporal patterns of TB-HIV co-infection risk in Kenya. **BMC Infect Dis** vol. 19, n. 902, 2019. DOI:10.1186/s12879-019-4540-z. Disponível em: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-019-4540-z>. Acesso em: 08 Jan. 2020.

PALK, L; BLOWER, S. Mapping divided households and residency changes: the effect of couple separation on sexual behavior and risk of HIV infection. **Scientific reports** vol. 5 17598, Dec. 2015. DOI:10.1038/srep17598. Disponível em: Acesso em: <https://www.nature.com/articles/srep17598?proof=trueIn%EF%BB%BF&draft=journal>. 23 Mai. 2018.

PALK, L.; BLOWER, S. Geographic variation in sexual behavior can explain geospatial heterogeneity in the severity of the HIV epidemic in Malawi. **BMC Med** vol. 16, n. 22, 2018. DOI:10.1186/s12916-018-1006-x. Disponível em: <https://bmcmecicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-018-1006-x>. Acesso em: 20 Sep. 2019.

PEREIRA, W. M. et al. Geoprocessamento aplicado à análise Socioeconômica e epidemiológica da Co-infecção AIDS / Hanseníase, nas microrregiões Belém e Tucuruí, estado do Pará. **Espaço & Geografia**, vol. 18, n. 3, 2015.

PINHEIRO, A. Morbidade Por HIV e AIDS na região Amazônica: análise temporal. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal do Pará, Belém do Pará, 2019.

QIN, Q. et al. Spatial Analysis of the Human Immunodeficiency Virus Epidemic among Men Who Have Sex with Men in China, 2006-2015. **Clin Infect Dis** vol. 64, n. 7, Apr. 2017. DOI:10.1093/cid/cix031. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5439342/pdf/cix031.pdf>. Acesso em: 19 Nov. 2018.

RANGANATHAN, P.; AGGARWAL, R. Study designs: Part 1 - An overview and classification. **Perspect Clin** vol. 9, n. 4, Oct-Dec 2018. DOI:10.4103/picr.PICR\_124\_18. Disponível em: [http://www.picronline.org/temp/PerspectClinRes94184-4824598\\_132405.pdf](http://www.picronline.org/temp/PerspectClinRes94184-4824598_132405.pdf). Acesso em: 21 Out. 2019.

RIBEIRO, M. A. et al. Georreferenciamento: ferramenta de análise do sistema de saúde de sobral – ceará. **Revista de políticas públicas, SANARE**, Sobral, vol.13, n. 2, p.63-69, jun./dez. - 2014.

RIBEIRO, M. A. et al. Geoprocessamento em saúde como tecnologia de análise e monitoramento da hanseníase no município de Sobral - Ceará. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Salvador, vol. 41, n. 2, p. 451–465, Abr. 2017. DOI:10.22278/2318-2660.2017.v41.n2.a2506.

ROCHA, L. E.; THORSON, A. E.; LAMBIOTTE, R. The Non-linear Health Consequences of Living in Larger Cities. **Journal of Urban Health**, vol. 92, n. 5, p. 785–799, 2015. DOI: 10.1007/s11524-015-9976-x. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4608943/pdf/11524\\_2015\\_Article\\_9976.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4608943/pdf/11524_2015_Article_9976.pdf). Acesso em: 08 Mar. 2018.

RODRIGUES, N. et al. Spatial dynamics of AIDS incidence in the elderly in Rio de Janeiro, Brazil, 1997-2011. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, vol. 31, n. 8, p. 1721-1731, Aug. 2015. DOI:10.1590/0102-311X00152914. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v31n8/0102-311X-csp-31-8-1721.pdf>. Acesso em: 12 Nov. 2018.

RODRÍGUEZ-MORALES, A. J. et al. Consequences of Venezuela's massive migration crisis on imported malaria in Colombia, 2016–2018. **Travel Medicine and Infectious Disease**, p. 2016–2018, 2019. DOI:10.1016/j.tmaid.2019.02.004.

ROSS, J. M. et al. Progress toward eliminating TB and HIV deaths in Brazil, 2001-2015: a spatial assessment. **BMC Med.** vol. 16, n. 1, Sep. 2018. DOI:10.1186/s12916-018-1131-6. Disponível em: <https://bmcmecine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-018-1131-6>. Acesso em: 03 Mai. 2019.

SCHAEFER, R. et al. Spatial patterns of HIV prevalence and service use in East Zimbabwe: implications for future targeting of interventions. **Journal of the International AIDS Society** vol. 20, n. 1, 2017. DOI:10.7448/IAS.20.1.21409. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5467609/pdf/zias-20-1291751.pdf>. Acesso em: 20 Abr. 2018.

SCHMIDT, A. J.; ALTPETER, E. The Denominator problem: estimating the size of local populations of men-who-have-sex-with-men and rates of HIV and other STIs in Switzerland. **Sexually transmitted infections** vol. 95, n. 4, Jun. 2019. DOI:10.1136/sextrans-2017-053363. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6585275/pdf/sextrans-2017-053363.pdf>. Acesso em: 05 Dez. 2019.

SEGURADO, A.; CASSENOTE, A.; LUNA, E. Saúde nas metrópoles – Doenças infecciosas. **Estudos Avançados**, São Paulo, vol. 30, n. 86, p. 29-49, Apr. 2016. DOI:10.1590/S0103-40142016.00100003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v30n86/0103-4014-ea-30-86-00029.pdf>. Acesso em: 17 Sep. 2018.

SETIA, M. S. Methodology Series Module 7: Ecologic Studies and Natural Experiments. **Indian Journal of Dermatology**, Mumbai, vol. 62, n. 1, p. 25–28, Jan. 2017. DOI:10.4103/0019-5154.198048. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4763690/>. Acesso em: 19 Nov. 2018.

- SIFUNA, P. et al. A Spatiotemporal Analysis of HIV-Associated Mortality in Rural Western Kenya 2011-2015. **Journal of acquired immune deficiency syndromes** vol. 78, n. 5, 2018. DOI:10.1097/QAI.0000000000001710. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6075878/pdf/qai-78-483.pdf>. Acesso em: 13 Feb. 2019.
- SOUSA, A.; JÚNIOR, V. L. Análise espacial e temporal dos casos de aids no Brasil em 1996-2011: áreas de risco aumentado ao longo do tempo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, vol. 25, n. 3, set. 2016. DOI:10.5123/S1679-49742016000300003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ress/v25n3/2237-9622-ress-25-03-00467.pdf>. Acesso em: 31 Jul. 2018.
- STOPKA, T. J. et al. HIV Clustering in Mississippi: Spatial Epidemiological Study to Inform Implementation Science in the Deep South. **JMIR public health and surveillance** vol. 4, n. 2, Apr. 2018. DOI:10.2196/publichealth.8773. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5904450/>. Acesso em: 11 Dez. 2019.
- TEIXEIRA, T. R. et al. Social geography of AIDS in Brazil: identifying patterns of regional inequalities. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, vol. 30, n. 2, p. 259-271, Fev. 2014. DOI:10.1590/0102-311X00051313. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v30n2/0102-311X-csp-30-2-0259.pdf>. Acesso em: 24 Mar. 2018.
- TOMITA, A. et al. Space-time clustering of recently-diagnosed tuberculosis and impact of ART scale-up: Evidence from an HIV hyper-endemic rural South African population. **Scientific Reports** vol. 9, Jul. 2019. DOI:10.1038/s41598-019-46455-7. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-46455-7>. Acesso em: 09 Jan. 2020.
- TLOU, B.; SARTORIUS, B.; TANSER, F. Space-time variations in child mortality in a rural South African population with high HIV prevalence (2000–2014). **PLoS ONE** vol. 12, n. 8, Aug. 2017. DOI:10.1371/journal.pone.0182478. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0182478>. Acesso em: 24 Out. 2018.
- TLOU, B.; SARTORIUS, B.; TANSER, F. Space-time patterns in maternal and mother mortality in a rural South African population with high HIV prevalence (2000–2014): results from a population-based cohort. **BMC Public Health** vol. 17, Jun. 2017. DOI: 10.1186/s12889-017-4463-9. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5457561/pdf/12889\\_2017\\_Article\\_4463.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5457561/pdf/12889_2017_Article_4463.pdf). Acesso em: 24 Out. 2018.
- TUITE, A. R. et al. Infectious disease implications of large-scale migration of Venezuelan nationals. **Journal of Travel Medicine** vol. 25, n.1, 2018. DOI:10.1093/jtm/tay077. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6142906/pdf/tay077.pdf>. Acesso em: 05 Nov. 2019.
- Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV e AIDS (UNAIDS). UNAIDS DATA 2017. **Programme on HIV/AIDS**, p. 1–248, 2018.

Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV e AIDS (UNAIDS). **2018 GLOBAL HIV STATISTICS**. Disponível em: <https://www.unaids.org/en/resources/fact-sheet>. Acesso em: 06 Sep. 2019.

WANG, Y. et al. The spatial distribution pattern of human immunodeficiency virus/acquired immune deficiency syndrome in China. **Geospatial Health**, vol. 11, n. 2, 2016. DOI:10.4081/gh.2016.414. Disponível em: <https://www.geospatialhealth.net/index.php/gh/article/view/414/383>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

WARURU, A. et al. Finding Hidden HIV Clusters to Support Geographic-Oriented HIV Interventions in Kenya. **Journal of acquired immune deficiency syndromes** vol. 78, n. 2, 2018. DOI:10.1097/QAI.0000000000001652. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5959257/pdf/qai-78-144.pdf>. Acesso em: 07 Fev. 2019.

WIEWEL, E. et al. The Association Between Neighborhood Poverty and HIV Diagnoses Among Males and Females in New York City, 2010-2011. **Public health reports**, vol. 131, n. 2, 2016. DOI:10.1177/003335491613100213. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4765978/pdf/phr131000290.pdf>. Acesso em: 02 Out. 2018.

World Health Organization. HIV/AIDS; Data and statistics 2019. Disponível em: <https://www.who.int/hiv/data/en/>. Acesso em: 18 Dez. 2019.

ZHANG, M. et al. Changing incidence of reported viral hepatitis in China from 2004 to 2016: an observational study. **BMJ Open** vol.18, n 9, Aug. 2019. DOI:10.1136/bmjopen-2018-028248. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6701656/pdf/bmjopen-2018-028248.pdf>. Acesso em: 09 Jan. 2020.

ZHANG, X. et al. The HIV/AIDS epidemic among young people in China between 2005 and 2012: results of a spatial temporal analysis. **HIV medicine** vol. 18, n. 3, mar. 2017. DOI:10.1111/hiv.12408. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5354990/pdf/nihms834789.pdf>. Acesso em: 30 Mai. 2018.

ZHANG, Y. et al. The AIDS epidemic and economic input impact factors in Chongqing, China, from 2006 to 2012: a spatial-temporal analysis. **BMJ open**, vol. 5, n. 3, Mar. 2015. DOI:10.1136/bmjopen-2014-006669. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4386237/pdf/bmjopen-2014-006669.pdf>. Acesso em: 28 Nov. 2018.

ZHOU, Y. et al. Geographical variations in risk factors associated with HIV infection among drug users in a prefecture in Southwest China. **Infectious diseases of poverty** vol. 4, n. 38, Sep. 2015. DOI:10.1186/s40249-015-0073-x. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4557839/pdf/40249\\_2015\\_Article\\_73.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4557839/pdf/40249_2015_Article_73.pdf). Acesso em: 01 Jun. 2018.

ZHU, B. et al. Spatial distribution of 12 class B notifiable infectious diseases in China: A retrospective study. **PLoS ONE** vol. 13, n. 4, 2018. DOI:10.1371/journal.pone.0195568. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0195568>. Acesso em: 06 Dez. 2019.



## ANEXO A – ACORDO DE TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO.



**ACUERDO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN SUSCRITO ENTRE UNIVERSIDAD FEDERAL DE PARÁ DE BRASIL Y EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD.**

En la ciudad de Bogotá D.C, **MARTHA LUCIA OSPINA MARTINEZ**, identificada con la cédula de ciudadanía No. 66.826.687, en su carácter de Directora General, nombrada por el Gobierno Nacional mediante Decreto No.704 del 27 de abril de 2016 y acta de posesión del 02 de mayo del mismo año, quien actúa en nombre y representación del **INSTITUTO NACIONAL DE SALUD-INS**, Instituto Científico Técnico creado por el Decreto 470 de 1968, con cambio de naturaleza jurídica a través del decreto 4109 de 2011, y reestructurado mediante el Decreto 2774 de 2012, por una parte; y por la otra, **SANDRA HELENA ISSE POLARO**, identificado(a) con número de identificación CPF. **129.462.062-20**, quien actúa en su calidad de Coordinadora del Programa de Pós Graduação en Enfermería de la **UNIVERSIDAD FEDERAL DE PARÁ DE BRASIL**, acuerdan celebrar el presente Acuerdo de Transferencia de Información, en los siguientes términos:

**CONSIDERACIONES**

**PRIMERO:** El Instituto Nacional de Salud-INS- es una Entidad de naturaleza científica y técnica, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio creada por el Decreto 470 de 1968, con cambio de naturaleza mediante el Decreto 4109 de 2011 y reestructurado a través de los Decretos 2774 y 2775 del 28 de diciembre de 2012, adscrita al Ministerio de Salud y Protección Social, perteneciente al Sistema General de Seguridad Social en Salud y al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación.

**SEGUNDO:** De acuerdo al Decreto 4109 de 2011, el Instituto Nacional de Salud-INS, tiene como objeto: (I) el desarrollo y la gestión del conocimiento científico en salud y biomedicina para contribuir a mejorar las condiciones de salud de las personas; (II) realizar investigación científica básica y aplicada en salud y biomedicina; (III) la promoción de la investigación científica, la innovación y la formulación de estudios de acuerdo con las prioridades de salud pública de conocimiento del Instituto; (IV) la vigilancia y seguridad sanitaria en los temas de su competencia; la producción de insumos biológicos; y (V) actuar como laboratorio nacional de referencia y coordinador de las redes especiales, en el marco del Sistema General de Seguridad Social en Salud y del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

**TERCERO:** El Instituto Nacional de Salud el 22 de diciembre de 2014 mediante la Resolución No. 1607 de 2014 adoptó al Interior de la organización, el Reglamento de Propiedad Intelectual del Instituto Nacional de Salud, la política para la protección de datos personales establecida en la Ley estatutaria 1581 de 2012, y se dictaron otras disposiciones.

**CUARTO:** Mediante petición elevada por SANDRA HELENA ISSE POLARO Coordinadora do PPGENF/ICS/UFPA, se solicita: "*base de datos y complementarios del evento VIH/SIDA/mortalidad por SIDA Código 850, desde el año 2007 a 2017*"

**QUINTO.** En sesión No. 04 de 2018, el Comité de Propiedad Intelectual del INS, aprobó la entrega de las bases de datos disponibles anonimizados, es decir las correspondientes a los años 2008 a 2016, pues de año 2007 no se cuenta con la información y respecto del año 2017, la misma es preliminar y por lo tanto aun no puede ser entregada.

**SEXTO:** Debido a la naturaleza de la información solicitada, se hace necesaria la suscripción del presente acuerdo con el propósito de salvaguardar los derechos de las personas y del INS. En consecuencia la información entregada será tratada confidencialmente, adicional a que por medio del presente se determinaran los aspectos referentes a los derechos de Propiedad Intelectual, derechos de autor y conexos, que puedan surgir, antes, durante y en la etapa posterior a la entrega de la misma.

f



**ACUERDO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN SUSCRITO ENTRE UNIVERSIDAD FEDERAL DE PARÁ DE BRASIL Y EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD.**

Que para lo anterior las partes acuerdan las siguientes,

**CLÁUSULAS**

**PRIMERA. OBJETO.** El objeto del presente acuerdo es fijar los términos y condiciones bajo los cuales la **PARTE RECEPTORA** tratará la información a la que tenga acceso, en virtud de la solicitud elevada al Instituto Nacional de Salud, quien entregará las bases de datos anonimizada del evento VIH/SIDA/mortalidad por SIDA Código 850, desde el año 2008 a 2016, según su disponibilidad.

**PARAGRAFO PRIMERO:** El **INS** no es, ni será responsable de fallas en los procedimientos de identificación, en la interpretación de los datos o cualquier otra actividad que **LA PARTE RECEPTORA** realice, y que pueda ocasionar daños o perjuicios a terceros, pues esta Institución únicamente hará entrega de la misma con el propósito de apoyar la investigación planteada y la generación del conocimiento.

**SEGUNDO. ALCANCE.** La Información entregada por el Instituto Nacional de Salud únicamente podrá ser utilizada para el desarrollo del trabajo de grado del estudiante JHON FREDY MONTAÑA RESTREPO, de nacionalidad Colombiana, perteneciente a la Maestría de Enfermería de la Universidad Federal de Pará (UFPA) donde se propone analizar la distribución espacial de los casos notificados de VIH/SIDA.

**TERCERO. CONFIDENCIALIDAD.** Las partes acuerdan que cualquier información o material intercambiado, facilitado o creado entre ellas, será mantenido en estricta confidencialidad. Igualmente se guardará confidencialidad de la información entregada entre las partes, incluyendo información objeto de derechos de autor, propiedad industrial, patentes, técnicas, modelos, invenciones, know-how, procesos, algoritmos, programas, ejecutables, investigaciones, detalles de diseño, información financiera, lista de clientes, inversionistas, empleados, relaciones de negocios y contractuales, pronósticos de negocios, planes de mercadeo y cualquier información revelada sobre terceras personas. **LA PARTE RECEPTORA** sólo podrá revelar información confidencial a quienes la necesiten y estén autorizados previamente por la parte de cuya información confidencial se trata. Se considera también información confidencial: a) Aquella que como conjunto o por la configuración o estructuración exacta de sus componentes, no sea generalmente conocida entre los expertos en los campos correspondientes. b) La que no sea de fácil acceso, y c) Aquella información que no esté sujeta a medidas de protección razonables, de acuerdo con las circunstancias del caso, a fin de mantener su carácter confidencial. Adicionalmente se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) **LA PARTE RECEPTORA** podrá utilizar la información dada por el **INS** única y exclusivamente para el desarrollo del objeto del presente acuerdo de Transferencia de Información acorde con la cláusula primera y la investigación presentada ante la Entidad.
- b) **LA PARTE RECEPTORA**, en ningún momento podrá utilizar la información entregada en detrimento de los derechos de las personas o de la comunidad.

**CUARTA. CESION.** La información transferida no podrá ser usada con fines comerciales, ni con otros fines diferentes a los determinados en el presente acuerdo, en el marco de la cláusula primera y segunda. Adicionalmente, la información transferida no puede ser entregada o cedida a otras instituciones sin previa autorización del **INS**.

**QUINTA. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL.** Si llegaren a surgir derechos de propiedad intelectual, industrial, de autor o conexos, en desarrollo y ejecución del presente acuerdo y frente a la información transferida, se dará aplicación a la Resolución 1607 del 22 de diciembre de 2014 emitida por el Instituto Nacional de Salud o la estipulación que la modifique, sustituya o adicione, publicada en la

k



**ACUERDO DE TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN SUSCRITO ENTRE UNIVERSIDAD FEDERAL DE PARÁ DE BRASIL Y EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD.**

página Web del Instituto Nacional de Salud, que determina que los derechos de propiedad intelectual, le pertenecen a quien genere la creación.

**SEXTA. PUBLICIDAD.** Las publicaciones y presentaciones que se hagan de los resultados producto de la investigación por parte de los autores, deberán efectuar los reconocimientos y créditos al **INS** de acuerdo al derecho de cita que le asiste. La parte receptora se obligará para con el **INS**, a entregar una copia del informe o proyecto fruto del uso de la información o material entregado, así como a realizar presentación del proyecto o informe en las instalaciones del **INS**, de llegar a ser solicitado.

**SEPTIMA. MODIFICACIÓN O TERMINACIÓN.** El **INS** podrá modificar o dar por terminado el presente acuerdo de manera unilateral y sin previo aviso en cualquier momento y en especial, en el evento que evidencie un riesgo para los intereses de la Entidad o de terceros.

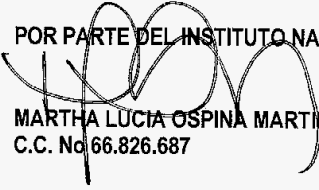
**OCTAVA. VALIDEZ Y PERFECCIONAMIENTO.** El presente Acuerdo requiere para su validez y perfeccionamiento la firma de las partes.

Para constancia, y en señal de aceptación, se firma el presente acuerdo en (1) ejemplar por las partes que en él han intervenido, en la ciudad de Bogotá los

En constancia firman **LAS PARTES,**

03 SEP 2018

**POR PARTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD;**

  
**MARTHA LUCIA OSPINA MARTINEZ**  
C.C. No 66.826.687

**LA PARTE RECEPTORA;**

  
**SANDRA HELENA ISSE POLARO**

CPF. 129.462.062-20

Coordinadora del Programa de Pós-graduação em Enfermagem.

**UNIVERSIDAD FEDERAL DE PARÁ DE BRASIL**

Sandra Helena Isse Polaro  
Coordenadora do Programa de  
Pós-Graduação em Enfermagem  
Portaria Nº 3726/2017

Revisó: Luis Ernesto Flórez Simanca, Secretario Técnico C.P.I.  
Adecuación jurídica: Anderson Alberto Lopez Pinilla, Abogado.  
Elaboró: Deymar Camilo Serrano Serrano, Abogado.

## ANEXO B – PARECER DO COMITÉ DE ÉTICA.

UFPA - INSTITUTO DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARÁ



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** A CONSTRUÇÃO DO CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO DO HIV/AIDS NA COLOMBIA ATRAVÉS DO GEOPROCESSAMENTO

**Pesquisador:** JHON FREDY MONTANA RESTREPO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 12473119.4.0000.0018

**Instituição Proponente:** Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará - ICS/ UFPA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.521.936

**Apresentação do Projeto:**

Projeto de dissertação de mestrado em enfermagem. Estudo ecológico retrospectivo em que serão utilizados dados de bancos de dados secundários do Sistema de Vigilância em saúde pública (SIVIGILA) da Colômbia dos casos notificados de HIV/AIDS no período de 2008-2018 e que serão analisados através de técnicas de geoprocessamento. Considerando que a epidemia do HIV/AIDS representa um grande desafio para a saúde pública na Colômbia, na atualidade, a doença está concentrada em grupos de alta vulnerabilidade com uma prevalência superior a 5%, enquanto no resto da população é inferior a 1%. Além da escassez de estudos de HIV/AIDS na Colômbia utilizando técnicas de análise espacial, para uma resposta focal e efetiva ao HIV/AIDS, é necessário analisar a natureza da epidemia e identificar os grupos populacionais, ou regiões, com maiores impactos e necessidades de intervenção, de forma a concentrar recursos em estratégias de prevenção/tratamento.

**Objetivo da Pesquisa:**

Conhecer a distribuição espaço-temporal e epidemiológica dos casos de HIV/AIDS na Colômbia no período de 2008 a 2018. Descrever o perfil epidemiológico do HIV/AIDS na Colômbia de 2008 a 2018. Traçar a expansão espaço-temporal da morbidade do HIV/AIDS entre 2008 e 2018 por estados colombianos. Determinar a linha de tendência temporal para epidemia do HIV/AIDS nos diferentes estados colombianos. Identificar por análise espacial os

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.  
Bairro: Guamá CEP: 66.075-110  
UF: PA Município: BELEM  
Telefone: (91)3201-7735 Fax: (91)3201-8028 E-mail: cepcca@ufpa.br