

Estado da publicação: O preprint foi publicado em um periódico como um artigo  
DOI do artigo publicado: <https://doi.org/10.1590/s2237-96222022000100009>

# Tendência temporal e distribuição espacial dos casos de transmissão vertical do HIV em Santa Catarina entre 2007 e 2017: um estudo ecológico

Ilda Vaica Armando Cunga, Bianca Bittencourt, Claudia Maria Augusto da Rosa, Betine Pinto Moehlecke Iser, Gabriel Oscar Cremona Parma, Fabiana Schuelter-Trevisol

<https://doi.org/10.1590/S2237-96222022000200009>

Submetido em: 2022-05-30

Postado em: 2022-05-30 (versão 1)  
(AAAA-MM-DD)

# Epidemiologia e Serviços de Saúde

 RESS | REVISTA DO SUS



Como citar este artigo:

Cunga IVA, Bittencourt B, Rosa CMA, Iser BPM, Parma GOC, Schuelter-Trevisol F. Tendência temporal e distribuição espacial dos casos de transmissão vertical do HIV em Santa Catarina, 2007-2017: um estudo ecológico. *Epidemiol Serv Saude* [preprint]. 2022 [citado 4 maio 2022]:[31 p.]. Disponível em:10.1590/S2237-96222022000200009

*ARTIGO ORIGINAL*

**Tendência temporal e distribuição espacial dos casos de transmissão vertical do HIV em Santa Catarina entre 2007 e 2017: um estudo ecológico\***

**Temporal trend and spatial distribution of cases of mother-to-child transmission of HIV in the state of Santa Catarina, Brazil, from 2007-2017: an ecological study**

**Tendencia temporal y distribución espacial de los casos de transmisión vertical del VIH en el estado de Santa Catarina, Brasil, entre 2007 y 2017: un estudio ecológico**

**Título resumido:** Transmissão vertical do HIV em Santa Catarina

Ilda Vaica Armando Cunha<sup>1</sup> - [orcid.org/0000-0001-9973-1126](https://orcid.org/0000-0001-9973-1126)

Bianca Bittencourt<sup>2</sup> - [orcid.org/0000-0002-8561-2158](https://orcid.org/0000-0002-8561-2158)

Claudia Maria Augusto da Rosa<sup>2</sup> - [orcid.org/0000-0002-2027-0636](https://orcid.org/0000-0002-2027-0636)

Betine Pinto Moehlecke Iser<sup>1</sup> - [orcid.org/0000-0001-6061-2541](https://orcid.org/0000-0001-6061-2541)

Gabriel Oscar Cremona Parma<sup>1</sup> - [orcid.org/0000-0001-9540-6908](https://orcid.org/0000-0001-9540-6908)

Fabiana Schuelter-Trevisol<sup>1</sup> - [orcid.org/0000-0003-0997-1594](https://orcid.org/0000-0003-0997-1594)

<sup>1</sup> Universidade do Sul de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.

<sup>2</sup> Governo de Santa Catarina, Diretoria de Vigilância Epidemiológica, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

### **Correspondência:**

**Fabiana Schuelter-Trevisol** - Avenida José Acácio Moreira, nº 787, Tubarão, Santa Catarina, Brasil. CEP 88704-900

*E-mail:* [fastrevisol@gmail.com](mailto:fastrevisol@gmail.com)

\* Artigo derivado da dissertação de mestrado intitulada ‘Fatores de risco para a soroconversão de crianças expostas ao HIV por via vertical no Estado de Santa Catarina, 2007-2017’, defendida por Ilda Vaica Armando Cunha, junto ao Programa de Pós-

Graduação em Ciências da Saúde da Universidade do Sul de Santa Catarina, em 28 de novembro de 2019.

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar a tendência temporal e distribuição espacial dos casos de transmissão vertical do HIV em Santa Catarina, de 2007-2017. **Métodos:** Estudo ecológico misto com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Realizou-se regressão linear para análise de série temporal e calcularam-se as taxas médias no período e variações percentuais médias anuais das taxas de gestantes infectadas pelo HIV; de crianças expostas ao HIV na gestação; e de soroconversão das crianças expostas ao HIV/aids na gestação, além do geoprocessamento dos dados. **Resultados:** Foram registradas 5.554 gestantes infectadas com HIV, com taxa de 5,6 gestantes/1.000 nascidos vivos. A taxa média de soroconversão foi de 13,5/100.000 nascidos vivos (IC<sub>95%</sub> 6,8;20,1) e apresentou tendência decrescente (APC=-99,4%; IC<sub>95%</sub> -99,9;-93,1). A taxa de soroconversão foi mais elevada em municípios de pequeno porte. **Conclusão:** A taxa de gestantes infectadas pelo HIV foi estável e houve diminuição de crianças infectadas pelo HIV por via vertical.

**Palavras-chave:** Estudos de Séries Temporais; HIV, Síndrome de Imunodeficiência Adquirida; Soroconversão; Transmissão Vertical de Doenças Infecciosas; Características de Residência.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the temporal trend and spatial distribution of HIV mother-to-children transmission in Santa Catarina, 2007-2017. **Methods:** Mixed ecological study with data from the Notifiable Diseases Information System. Linear regression was performed for time series analysis and the mean rates in the period and annual mean percentage changes in the rates of HIV-infected pregnant women were calculated; of children exposed to HIV during pregnancy; and seroconversion of children exposed to HIV/AIDS during pregnancy, in addition to data geoprocessing. **Results:** There were 5,554 pregnant women living with HIV, with a rate of 5.6 pregnant infected. The mean seroconversion rate was 13.5/100,000 live births (95%CI 6.8;20.1) and showed a decreasing trend (APC=-99.4%; 95%CI-99.9;-93.1). The seroconversion rate was more expressive in small towns. **Conclusion:** The rate of HIV-infected pregnant women was stable in the period, whereas the number of children infected with HIV by vertical transmission decreased.

**Keywords:** Time Series Studies, HIV, Acquired Immunodeficiency Syndrome, Seroconversion, Infectious Disease Transmission, Vertical; Residence Characteristics.

## RESUMEN

**Objetivo:** Estimar la tendencia temporal y distribución de casos de VIH por transmisión vertical en Santa Catarina, 2007-2017. **Métodos:** Estudio ecológico mixto con datos del Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria. Se utilizó regresión lineal para análisis de series de tiempo y se calcularon las tasas medias en período y los cambios porcentuales medios anuales en las tasas de mujeres embarazadas infectadas por el VIH; de niños expuestos al VIH; y seroconversión de niños expuestos al VIH/SIDA durante el embarazo, además geoprocesamiento de datos. **Resultados:** Había 5.554 gestantes infectadas por el VIH, con tasa de 5,6 gestantes/1.000 nacidos vivos. La tasa media de seroconversión fue 13,5/100.000 nacidos vivos (IC<sub>95%</sub> 6,8;20,1) y mostró tendencia decreciente (APC=-99,4%; IC<sub>95%</sub>-99,9;-93,1). La tasa de seroconversión fue más expresiva en los municipios pequeños. **Conclusión:** Hubo una estable tasa de mujeres embarazadas infectadas por el VIH, mientras que el número de niños infectados por el VIH disminuyó.

**Palabras-clave:** *Estudios de Series Temporales, VIH, Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, Seroconversión, Transmisión Vertical de Enfermedad Infecciosa; Características de la Residencia.*

## INTRODUÇÃO

A infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), agente causador da síndrome da imunodeficiência adquirida (aids), é um problema de saúde pública no mundo, especialmente em países de baixa e média renda.<sup>1,2</sup> Em 2020, de acordo com o Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS (UNAIDS) mais de 37,7 milhões de pessoas, entre todas as idades, viviam com HIV/aids no mundo.<sup>1</sup>

Dados brasileiros demonstraram que 15.846 (88,8%) casos de aids em menores de 13 anos de idade, durante o período de 2009-2020, ocorreram por transmissão vertical.<sup>3</sup> A transmissão vertical do HIV ocorre através da passagem do vírus da mãe para a criança durante a gestação, o trabalho de parto, o parto propriamente dito (contato com as secreções cérvico-vaginais e sangue materno) ou a amamentação. Para o monitoramento da transmissão vertical, o Ministério da Saúde do Brasil recomenda que toda gestante seja submetida a triagem da infecção pelo HIV, com emprego de testes rápidos; em caso positivo notifica-se como gestante HIV+ e inicia-se o protocolo de tratamento e monitoramento a fim de evitar a transmissão vertical. As crianças, ao nascerem, são notificadas como crianças expostas ao HIV e acompanhadas até o desfecho do caso. A ocorrência de soroconversão resulta em infecção pelo HIV (que define a transmissão vertical do HIV), sendo feita nova notificação para fins de vigilância epidemiológica.<sup>4</sup> As intervenções específicas, como o teste de triagem anti-HIV, a terapia antirretroviral (TARV) durante a gestação, parto e pós-parto, reduzem as taxas de transmissão.<sup>4-6</sup>

No Brasil, a taxa de detecção de HIV em gestantes passou de 2,3 casos/mil nascidos vivos, em 2009, para 2,8 casos/mil nascidos vivos, em 2019, representando aumento de 21,7%. É possível que este aumento seja decorrente da ampliação da testagem para o HIV no pré-

natal, parto e durante o aleitamento, resultando na triagem de maior número de casos com status sorológico até então desconhecido, resultando em maior número de notificações.<sup>3,4</sup> A Região Sul, em 2017, apresentou a maior taxa de detecção, com 5,8 casos/mil nascidos vivos, sendo esta taxa duas vezes maior do que a observada no nível nacional. Neste mesmo ano, o estado de Santa Catarina apresentou taxa de detecção de HIV em gestantes de 5,2 casos/mil nascidos vivos.<sup>3</sup>

Considerando a importância do diagnóstico precoce da infecção pelo HIV e tratamento oportuno da gestante para minimizar a ocorrência de soroconversão das crianças expostas, o aumento de notificações representa um alerta para a necessidade de atenção a esse grupo, com vistas à adoção do protocolo de prevenção de transmissão vertical a partir do conhecimento da ocorrência de casos de gestantes infectadas pelo HIV.

No Boletim Epidemiológico de HIV/Aids do Ministério da Saúde são reportadas as taxas de detecção de HIV em gestantes e de aids em menores de 5 anos de idade, porém não são disponibilizados dados da soroconversão da criança exposta ao HIV na gestação. Considerando que a transmissão vertical do HIV é confirmada pela soroconversão, esses dados são necessários para a análise da transmissão vertical do HIV, uma vez que aids em menores de 5 anos podem ser atribuídos a outras vias de infecção.<sup>3</sup>

Há poucos estudos que verificaram a soroconversão das crianças, bem como, onde estes casos se concentram e se as taxas de infecção vertical pelo HIV na criança estão em declínio, em decorrência da adoção das medidas de intervenção recomendadas pelos Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas, para prevenção da transmissão vertical do HIV.<sup>6</sup> Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar a tendência temporal e



distribuição espacial dos casos de transmissão vertical do HIV em Santa Catarina, de 2007-2017.

## **MÉTODOS**

### **Delineamento**

Estudo ecológico misto, tendo como unidade de análise os municípios do estado de Santa Catarina organizados por macrorregiões de saúde. Foram utilizados dados de notificação de gestantes infectadas pelo HIV e crianças expostas ao HIV na gestação, provenientes do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no período de 2007 a 2017.

### **Contexto**

Segundo dados do censo 2010, a população de Santa Catarina é de 6.353.055 habitantes, da qual 1.801.433 são mulheres em idade fértil (faixa etária de 15 a 49 anos). O número médio de nascidos vivos no período 2007-2017 foi de 90.256.<sup>7</sup> A maioria da população catarinense reside em áreas urbanas (84,0%) e a população rural corresponde aos outros 16,0% do total. A densidade demográfica é de 65,3 habitantes/Km<sup>2</sup> e o crescimento demográfico é de 1,6% ao ano. O estado possui Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,840 e uma cobertura do programa de Estratégia de Saúde da Família (ESF) estimada em 78,4%. Geograficamente, Santa Catarina divide-se em 295 municípios agrupados em sete macrorregiões de saúde (Sul, Planalto Norte e Nordeste, Meio Oeste, Grande Oeste, Grande Florianópolis, Foz do Rio Itajaí e Alto Vale do Itajaí).<sup>8</sup>

## **Participantes**

Foram incluídos neste estudo casos de infecção por HIV em gestantes e de crianças expostas e infectadas via transmissão vertical, a partir da evidência de soroconversão, registrados no SINAN em Santa Catarina, no período de 2007 a 2017.

## **Variáveis**

As variáveis analisadas foram: ano de notificação (2007 a 2017); desfecho da gravidez (nascido vivo, natimorto ou aborto); ano de nascimento da criança; evolução da criança (caso em andamento, infectada, não infectada, óbito por HIV/aids, óbito por outra causa, perda de seguimento, provável não infectada, transferência), município de residência em Santa Catarina e macrorregiões do estado de Santa Catarina.

Foi utilizado o número de gestantes infectadas pelo HIV e número total de crianças expostas ao HIV por via vertical para análise dos desfechos do estudo. Foram consideradas variáveis dependentes a taxa de gestantes infectadas pelo HIV, a taxa de crianças expostas ao HIV na gestação, a taxa de soroconversão das crianças expostas ao HIV/aids na gestação (transmissão vertical) e a proporção de soroconversão.

## **Fonte de dados e mensuração**

Foram utilizados os dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde, da Ficha de Investigação de Gestante HIV+ e da criança exposta ao HIV na gestação, do estado de Santa Catarina.<sup>9,10</sup> Foram incluídas todas as fichas de notificação datadas de 1 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2017.

Os bancos de dados da criança exposta ao HIV na gestação e da gestante HIV+, individualizados, anônimos, após a eliminação das duplicidades, foram disponibilizados

pela Diretoria de Vigilância Epidemiológica do estado de Santa Catarina (DIVE), entre julho e agosto de 2019.

Os casos de soroconversão foram determinados pelo acompanhamento da criança nascida de mãe HIV+, desde o nascimento até 18 meses de vida. Considera-se a criança infectada (soroconversão) na ocorrência de dois resultados consecutivos de carga viral acima de 5.000 cópias/ml.

O cálculo das taxas foi realizado utilizando como população de referência, o número de nascidos vivos no estado de Santa Catarina, entre 2007 e 2017, disponibilizado pelo TabNet via DATASUS. Os indicadores analisados e seu método de cálculo estão descritos a seguir:

a) Taxa de gestantes infectadas pelo HIV: número de gestantes infectadas pelo HIV notificadas no ano, dividido pelo total de nascidos vivos no mesmo ano, multiplicado por 1.000.

b) Taxa de crianças expostas ao HIV na gestação: número de nascidos vivos de gestantes infectadas pelo HIV no ano, dividido pelo total de nascidos vivos daquele ano, multiplicado por 1.000.

c) Taxa de soroconversão das crianças expostas ao HIV/aids na gestação: número de crianças infectadas ou que morreram por HIV/aids, dividido pelo total de nascidos vivos daquele ano, multiplicado por 100.000.

d) A proporção de soroconversão: número de casos confirmados de HIV/aids por via vertical em relação ao total de crianças expostas ao HIV na gestação, multiplicado por 100.

O mapeamento dos eventos foi feito utilizando os *softwares* Quantum GIS – QGIS Versão 3.22. e o Microsoft Excel (2016), além dos dados tabelados do SINAN com as

ocorrências notificadas. Utilizando o Microsoft Excel (2016) foram criadas as tabelas que totalizaram os casos por ano e por município.

Foram utilizados dados cartográficos dos municípios e regionais de saúde, do sistema cartográfico oficial brasileiro, em formato shape, e disponibilizados pelo IBGE. Também foram utilizados os dados populacionais do IBGE publicados no Diário Oficial da União.

Utilizando o QGIS, foi feita a vinculação de cada caso a partir dos códigos municipais para o geoprocessamento. Com o uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG), foram calculadas as incidências totais de casos a cada 1.000 ou 100.000 habitantes, segundo o indicador apresentado, no período 2007 a 2017.

### **Métodos estatísticos**

A análise foi realizada em Microsoft Office Excel e SPSS v.21 (IBM, Armonk, New York, USA). Foi realizada análise descritiva para apresentação dos dados e a análise de regressão linear generalizada (Prais-Winsten) com variância robusta, para a análise de série temporal das taxas de gestantes infectadas pelo HIV, taxas de crianças expostas ao HIV na gestação e taxas de soroconversão, no período em estudo. A estatística de Durbin e Watson foi utilizada para verificar a presença de autocorrelação, sendo esperados valores próximos de 2 como indicativos de ausência de autocorrelação serial.

As variáveis resposta ( $Y_i$ ) foram as respectivas taxas e a variável explicativa ( $X_i$ ), o ano de notificação. Foram consideradas significativas as associações estatísticas com valores de  $p < 0,05$ . Assim, a tendência foi decrescente, quando o valor de  $p$  foi  $< 0,05$  e coeficiente da regressão foi negativo; e crescente quando o valor de  $p$  foi  $< 0,05$  e coeficiente da regressão foi positivo. Foram calculadas as taxas médias no período 2007-

2017 e as variações percentuais médias anuais (*annual percentage change*, APC), das taxas empregando-se os valores obtidos na regressão, segundo método proposto por Antunes e Cardoso,<sup>11</sup> com intervalo de confiança de 95% (IC<sub>95%</sub>).

Para o geoprocessamento, as variáveis foram mapeadas tematicamente utilizando a representação de classes por “quebras naturais de Jenks” do mapa de maior distribuição e mantida nos demais mapas, para permitir as suas comparações e análises de tendências do fenômeno. Este método é apropriado para mapeamento de valores não uniformemente distribuídos, como no fenômeno em estudo neste trabalho.

### **Aspectos éticos**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Sul de Santa Catarina sob parecer nº 3.137.377 em 8 de fevereiro de 2019.

### **RESULTADOS**

No período de 2007 a 2017, foram notificadas 5.554 gestantes infectadas pelo HIV e 4.559 crianças expostas ao HIV na gestação em Santa Catarina. Considerando o total de nascidos vivos no período em estudo, verificou-se uma taxa média de 5,6 gestantes infectadas pelo HIV/1.000 nascidos vivos, taxa de crianças expostas ao HIV na gestação de 4,6/1.000 nascidos vivos e taxa média de soroconversão de 13,5 crianças infectadas pelo HIV/100.000 nascidos vivos.

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos casos notificados entre gestantes e crianças expostas ao HIV na gestação, bem como a taxa de soroconversão. No período de 2007 a 2017, a menor taxa de infecções por HIV em gestantes foi de 5,2 casos/1.000 nascidos

vivos, em 2007, e a maior taxa foi de 6,0 casos/1.000 nascidos vivos, em 2015. O número de nascidos vivos de gestantes infectadas pelo HIV na gestação sofreu grandes oscilações durante todo o período estudado (Tabela 1).

A soroconversão apresentou ampla variação no período, com proporção média de 2,9%. A taxa de soroconversão em crianças expostas ao HIV/aids na gestação foi de 20,6/100.000 nascidos vivos, em 2007, e 2,0/100.000, em 2017. No período analisado, as maiores taxas de soroconversão do HIV foram verificadas em 2008 (30,3/100.000 nascidos vivos) e em 2011 (28,4/100.000 nascidos vivos), tendo a menor taxa sido verificada em 2016 (1,0/100.000 nascidos vivos) (Tabela 1).

Em média, a taxa de crianças expostas ao HIV na gestação foi de 4,6 crianças/1.000 nascidos vivos (IC<sub>95%</sub> 3,9;5,4), e a tendência foi estável no período analisado (APC=-38,3; IC<sub>95%</sub> -69,1;21,1) (Tabela 2 e Figura 1B). A taxa de soroconversão média foi de 13,5/100.000 nascidos vivos (IC<sub>95%</sub> 6,8;20,1), com redução anual média de 99,4% (IC<sub>95%</sub> -99,9;-93,1), conforme demonstrado na Tabela 2 e Figura 1C. A taxa de gestantes infectadas e crianças expostas ao HIV por via vertical em Santa Catarina é elevada, mas mantém-se estável (Figura 1A e 1B).

A Figura 2 mostra o número de casos de infecções relacionados à transmissão vertical por HIV em crianças, nas diferentes macrorregiões de saúde do estado, no período de 2007 a 2017. A Região da Foz do Rio Itajaí foi a que apresentou as maiores taxas de gestantes infectadas pelo HIV, representada pelos municípios de Itajaí (13,4/1.000 nascidos vivos) e Camboriú (12,7/1.000 nascidos vivos) (Figura 2B). A Região da Grande Florianópolis apresentou a maior taxa de crianças expostas e infectadas pelo HIV na gestação (Figura 2C), com destaque para a capital Florianópolis (11,6/1.000 nascidos

vivos) e município Leoberto Leal (452,5/100 mil nascidos vivos), respectivamente (Figura 2D).

## **DISCUSSÃO**

Este estudo analisou a distribuição de casos de soroconversão das crianças expostas ao HIV/aids na gestação, no estado de Santa Catarina, no período 2007 a 2017. Na análise de tendência temporal da transmissão vertical, observou-se estabilidade na taxa de gestantes infectadas pelo HIV e de crianças expostas ao vírus no período, com redução da taxa de soroconversão das crianças. O maior número casos de gestantes e crianças expostas se concentraram na região litorânea, mas as maiores taxas de soroconversão não seguiram a mesma distribuição, sendo mais expressivas em cidades de pequeno porte. Embora a taxa de gestantes infectadas pelo HIV esteja estável, ela é duas vezes mais elevada que a média nacional, sendo considerada risco para a ocorrência de transmissão vertical do HIV.

Neste estudo, observou-se taxa de 5,6 gestantes infectadas pelo HIV por 1.000 nascidos vivos, duas vezes maior do que a taxa nacional, que é de 2,8/1.000 nascidos vivos.<sup>3</sup> A tendência observada neste estudo, no período analisado, mostrou que o aumento do número de notificações de casos de infecção por HIV em gestantes em Santa Catarina não foi acompanhado pelo aumento do número de casos de soroconversão, sugerindo que a detecção oportuna e o tratamento adequado destes casos pode evitar a transmissão vertical do vírus à criança.

A redução das taxas de soroconversão no presente estudo pode ser comparada com a redução brasileira na taxa de HIV/aids em menores de cinco anos de idade em 2019, cuja

média nacional é de 1,9 casos/100.000 habitantes.<sup>3</sup> Desta forma, as intervenções preconizadas, como a realização e acompanhamento do pré-natal, o uso de antirretrovirais com monitorização virológica e imunológica, a indicação de parto cesárea quando a carga viral materna foi superior a 1.000 cópias/ml, o uso de antirretroviral oral no neonato e o aleitamento artificial, geraram grande impacto na redução da transmissão vertical do HIV no Brasil,<sup>4,12,13</sup> especialmente na região Sul, que apresenta as maiores taxas de detecção de gestantes infectadas pelo HIV.

O diagnóstico precoce da infecção pelo HIV e o uso da terapia antirretroviral tem permitido a supressão viral, com manutenção dos níveis de linfócitos T CD4+, tornando o HIV/aids uma condição crônica, com maior sobrevida e qualidade de vida.<sup>14</sup> Estas medidas permitem que mulheres infectadas pelo HIV possam engravidar sem que necessariamente haja exposição intraútero do vírus, desde que os protocolos clínicos sejam cumpridos adequadamente.<sup>15</sup> Ressalta-se, contudo, que a maior ocorrência de gestantes infectadas pelo HIV aumenta a exposição de crianças ao risco de transmissão vertical, especialmente quando o diagnóstico é feito após a descoberta da gravidez, durante o pré-natal e parto.<sup>16</sup> A taxa de detecção de gestantes com HIV no Brasil vem apresentando aumento nos últimos anos, devido ao incremento e ampliação do diagnóstico no pré-natal, pela facilidade de acesso ao teste rápido.<sup>17,18</sup>

A análise da distribuição espacial dos casos indicou que tanto as infecções por HIV nas gestantes, como das crianças infectadas pelo HIV, concentraram-se nas regiões litorâneas, com maior densidade populacional e, em geral, melhor desenvolvidas nos aspectos sociais e culturais. Estudos prévios evidenciaram que os maiores números de casos de pessoas vivendo com HIV encontram-se em municípios com alto grau de desenvolvimento humano, próximo de países em desenvolvimento, alto grau de



urbanização e população acima de 100 mil habitantes.<sup>19,20</sup> Estudo realizado em Santa Catarina demonstrou maiores taxas de infecção das gestantes nas regiões de Foz do Rio Itajaí e Grande Florianópolis, localizadas na região costeira do estado, com grandes atrações turísticas e localização do terceiro maior porto do Brasil.<sup>21</sup> Chama a atenção que municípios menores apresentaram maior taxa de soroconversão, sugerindo o diagnóstico tardio e falhas na assistência ao pré-natal relativas à adoção de medidas profiláticas da transmissão vertical do HIV.<sup>22-24</sup> Miranda e colaboradores já abordaram que a cascata do cuidado na atenção à gestante com HIV apresenta diversas falhas, mostrando que por vezes a rede de assistência à saúde da mulher e da criança pode estar desarticulada.<sup>12</sup>

Entre 2007 até junho de 2018, foram notificados 247.795 casos de infecção pelo HIV no Brasil. Destes, 116.292 foram casos de gestantes infectadas, dos quais cerca de 30% foram registrados na Região Sul<sup>3</sup>. Quando o diagnóstico da infecção pelo HIV ocorre na gestação, tem-se menos tempo entre o início do tratamento e o parto para atingir supressão virológica e prevenir a transmissão vertical.<sup>25-27</sup>

No presente estudo foi observada discrepância entre o número de gestantes e de crianças expostas ao HIV na gestação, que deveriam ser similares, pois mesmo ao se considerar os casos de aborto e natimorto, ainda há uma diferença de 2% de nascidos vivos que carecem de ficha de criança exposta ao HIV na gestação. Essas divergências podem indicar uma falha no sistema informatizado, duplicidade de registros de gestante infectada pelo HIV ou no atraso da notificação ou ainda casos de subnotificação, o que pode influenciar na análise dos dados.<sup>28</sup>

Dentre as limitações do presente estudo, destaca-se o uso de banco de dados secundários que possui lacunas de informação em algumas variáveis, decorrentes de dados ignorados.

Ressalta-se também a não vinculação dos registros nos dois sistemas, pela anonimização dos bancos da criança exposta ao HIV na gestação e gestante infectada pelo HIV, que impediu o pareamento do caso mãe-filho para auxiliar na evolução temporal e detecção dos casos faltantes. Ademais, poderia ser feita a adequação anual entre o número de gestantes e o de nascidos vivos e infectados no mesmo período, uma vez que a gestação a termo dura aproximadamente 40 semanas e o neonato pode ser acompanhado até 18 meses para avaliação da soroconversão ao HIV. A consulta ao Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Informação de Exames Laboratoriais (Siscel) e do Sistema de Controle Logístico de Medicamentos (Siclom) poderia elucidar fatores associados à transmissão vertical para uma análise mais completa dos fatores de risco como a adesão ao tratamento antirretroviral, início do tratamento, controle virológico e imunológico e análise dos óbitos decorrentes do HIV/aids.

Conclui-se que há um número crescente de gestantes infectadas, o que acarreta mais crianças expostas ao risco de transmissão vertical do HIV, com concentração em áreas urbanas com maior densidade demográfica. Embora a taxa de soroconversão esteja em declínio, observou-se oscilações no período analisado. Torna-se de extrema relevância estudos que investiguem os fatores de risco que poderiam ser evitados. Os resultados deste estudo podem ser úteis como subsídios ao debate sobre o padrão da epidemia no estado de Santa Catarina, indicando falhas no pré-natal e na assistência ao binômio mãe-filho em todos os municípios catarinenses. Foi evidenciada a necessidade de reflexão sobre as estratégias adotadas para o enfrentamento do agravo e medidas preventivas futuras que poderão ser mais bem estruturadas para se atingir a meta internacional de erradicação da transmissão vertical do HIV.<sup>29</sup>

## **CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES**

Cunga IVA e Schuelter-Trevisol F foram responsáveis pela concepção e delineamento do estudo, extração, análise e interpretação dos dados e pela primeira versão do manuscrito. Schuelter-Trevisol F orientou e supervisionou todas as etapas do estudo. Bittencourt B e Rosa CMA auxiliaram no delineamento do estudo, aquisição do banco de dados, interpretação dos dados e revisão crítica da escrita científica. Iser BPM contribuiu na análise e interpretação dos dados, revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Parma GOC contribuiu na análise e interpretação dos dados, sendo o estatístico responsável pelo geoprocessamento, e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito, sendo responsáveis por seu conteúdo.

## **CONFLITO DE INTERESSES**

Os autores declaram não ter conflitos de interesse.

## **REFERÊNCIAS**

1. Joint United Nations Programme on HIV/Aids (UNAIDS). Estatísticas Globais sobre HIV 2021 [Internet]. 2021. Disponível em: <https://unaid.org.br/estatisticas/>. Acesso em 12 Julho 2021.
2. Bain LE, Tarkang EE, Ebuenyi ID, Kamadjeu R. The HIV/AIDS pandemic will not end by the year 2030 in low in Middle income countries. Pan Afr Med J 2019 Feb 7;32:67. Doi: 10.11604/pamj.2019.32.67.17580. eCollection 2019.

3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico HIV/ Aids 2020. Número especial. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2020/boletim-epidemiologico-hiv-aids-2020>. Acesso em 30 Janeiro 2021.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Prevenção da Transmissão Vertical de HIV, Sífilis e Hepatites Virais. Brasília; 2019. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2015/protocolo-clinico-e-diretrizes-terapeuticas-para-prevencao-da-transmissao-vertical-de-hiv>. Acesso em 30 Julho 2021.
5. Schnack A, Rempis E, Decker S, Braun V, Rubaihayo J, MPH P, et al. 49 Prevention of Mother-to-Child Transmission of HIV in Option B+ Era: Uptake and Adherence During Pregnancy in Western Uganda. *Aids Patient Care STDS*. 2016;30(3):110–8.
6. Omonaiye O, Kusljic S, Nicholson P, Manias E. Medication adherence in pregnant women with human immunodeficiency virus receiving antiretroviral therapy in sub-Saharan Africa: a systematic review. *BMC Public Health*. 2018;18(805):1–20.
7. Governo de Santa Catarina. Secretaria de Estado da Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Sistemas de Informação. TabNet. Nascidos Vivos. Disponível em: <http://tabnet.dive.sc.gov.br/> Acesso em 20 Agosto 2021.

8. Estado de Santa Catarina. Secretaria de Estado da Saúde. Plano Diretor de Regionalização. Florianópolis, 2018. Disponível em:  
<https://www.saude.sc.gov.br/index.php/documentos/informacoes-gerais/planejamento-em-saude/instrumentos-de-gestao-estadual/plano-diretor-de-regionalizacao/14617-plano-diretor-de-regionalizacao-2018/file>. Acesso em 5 dez 2021.
  
9. Ministério da Saúde. Ficha de Investigação. Gestante HIV+. Disponível em:  
[http://www.portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/GestanteHIV/Gestante\\_HIV\\_v5.pdf](http://www.portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/GestanteHIV/Gestante_HIV_v5.pdf). Acesso em 20 Nov 2021.
  
10. República Federativa do Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Ficha de notificação/investigação Criança Exposta ao HIV. Disponível em [Ficha de NotificacaoInvestigacao Crianca exposta ao HIV.pdf](#). Acesso em 1 Dez 20021.
  
11. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso de análise de séries temporais em Epidemiologia. *Epidemiol Serv Saude* 2015;24(3):565-76.
  
12. Miranda AE, Pereira GFM, Araujo MAL, Silveira MF, Tavares LL, da Silva LCF. Avaliação da cascata de cuidado na prevenção da transmissão vertical do HIV no Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2016;32(9):e00118215.

13. Evans C, Jones CE, Prendergast AJ. HIV-exposed, uninfected infants: new global challenges in the era of paediatric HIV elimination. *Lancet Infect Dis.* 2016;16(6):e92–107.
14. Weissberg D, Mubiru F, Kambugu A, Fehr J, Kiragga A, Braun A Von, et al. Ten years of antiretroviral therapy: Incidences, patterns and risk factors of opportunistic infections in an urban Ugandan cohort. *PLoS One.* 2018;13(11):1–16.
15. Salters K, Loutfy M, de Pokomandy A, Money D, Pick N, Wang L; CHIWOS Research Team. Pregnancy incidence and intention after HIV diagnosis among women living with HIV in Canada *PLoS One.* 2017 Jul 20;12(7):e0180524.
16. Vasconcelos CSS, Pereira RJ, Santos AFBS, Gratão LHA. Medidas de prevenção para transmissão vertical do HIV: acompanhamento de gestantes infectadas e crianças expostas. *Rev. Bras. Saúde Mater. Infant., Recife* 2021;21(1):217-25.
17. Prado TN do, Brickley DB, Hills NK, Zandonade E, Moreira-Silva SF, Miranda AE. Factors Associated with Maternal-Child Transmission of HIV-1 in Southeastern Brazil: A Retrospective Study. *AIDS Behav.* 2018;22:92–8.
18. Domingues RMSM, Saraceni V, Leal M do C. Mother to child transmission of HIV in Brazil: Data from the "Birth in Brazil study", a national hospital-based study. *PLoS One.* 2018;13(2):e0192985.

19. Sousa AIA, Pinto Junior VL. Análise espacial e temporal dos casos de aids no Brasil em 1996-2011: áreas de risco aumentado ao longo do tempo. *Epidemiol. Serv. Saude, Brasília*, 2016;25(3):467-76.
20. Paiva SS, Pedrosa NL, Galvão MTG. Análise espacial da AIDS e os determinantes sociais de saúde. *Rev Bras Epidemiol* 2019;22:e190032  
<https://doi.org/10.1590/1980-549720190032>.
21. Traebert J, Nickel DA, Traebert E, Escalante JCJ, Schneider IJC. The burden of infectious diseases in the Brazilian Southern state of Santa Catarina. *J Infect Public Health*. Mar-Apr 2016;9(2):181-91. doi: 10.1016/j.jiph.2015.09.003
22. Silva CM da, Alves R de S, Santos TS dos, Bragagnollo GR, Tavares CM, Santos AAP dos. Panorama epidemiológico do HIV/aids em gestantes de um estado do Nordeste brasileiro. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(Supl1):613–21.
23. Grangeiro A, Escuder MML, Castilho EA. A epidemia de AIDS no Brasil e as desigualdades regionais e de oferta de serviço. *Cad Saúde Pública* 2010;26(12):2355-67. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2010001200014>.
24. Redmond AM, McNamara JF. The road to eliminate mother-to-child HIV transmission. *J Pediatr*. 2015;91(6):509–11.

25. Pan American Health Organization (PAHO). Elimination of mother-to-child transmission of HIV and syphilis in the Americas. Update 2016. 2017. 1-62 p.
26. Oliveira KWK de, Oliveira SK de, Barranco ABS, Hoffmann T, Duarte CS, Nazário RF, et al. Transmissão vertical do HIV na Região Sul de Santa Catarina, 2005-2015: análise dos fatores de risco para soroconversão em nascidos vivos. *Rev Bras Saúde Mater Infant*. 2018;18(3):471–9.
27. Sripan P, Le Coeur S, Amzal B, Ingsrisawang L, T raisathit P, Ngo-Giang-Huong N, et al. Modeling of in-utero and intra-partum transmissions to evaluate the efficacy of interventions for the prevention of perinatal HIV. *PLoS One*. 2015;10(5):1–16.
28. Cavalcante MS, Ramos Jr AN, Pontes LRSK. Relacionamento de sistemas de informação em saúde: uma estratégia para otimizar a vigilância das gestantes infectadas pelo HIV. *Epidemiol. Serv. Saúde* 2005;14( 2 ):127-33.
29. World Health Organization. PMTCT strategic vision 2010-2015: Preventing mother-to-child transmission of HIV to reach the UNGASS and Millennium Development Goals [Internet]. 2010. cesso em 28/8/2018. Disponível em: [http://www.who.int/hiv/pub/mtct/strategic\\_vision/en/](http://www.who.int/hiv/pub/mtct/strategic_vision/en/)



**Tabela 1** – Distribuição das gestantes infectadas e crianças expostas ao HIV<sup>a</sup> na gestação e a taxa de soroconversão das crianças expostas ao HIV/AIDS<sup>b</sup> na gestação, em nascidos vivos acompanhados em Santa Catarina, 2007-2017.

Ano de notificação	Gestantes HIV+ (n)	Nascidos vivos de gestantes HIV+ (n)	Nascidos-vivos (n)	Soroconversão <sup>c</sup>				
				Taxa gestantes infectadas pelo HIV/1.000 nascidos vivos <sup>a</sup>	Taxa de crianças expostas ao HIV/1.000 nascidos vivos <sup>b</sup>	n	%	Taxa soroconversão / 100.000 nascidos vivos <sup>d</sup>
2007	428	355	82.530	5,2	4,3	17	4,8	20,6
2008	470	512	85.744	5,5	6,0	26	5,1	30,3
2009	490	492	84.010	5,8	5,9	7	1,4	8,3
2010	476	546	85.091	5,6	6,4	14	2,6	16,5

2011	509	413	87.975	5,8	4,7	25	6,1	28,4
2012	475	398	89.295	5,3	4,5	14	3,5	15,7
2013	477	362	90.547	5,3	4,0	8	2,2	8,8
2014	540	395	94.049	5,7	4,2	5	1,3	5,3
2015	585	395	98.192	6,0	4,0	11	2,8	11,2
2016	558	424	96.159	5,8	4,4	1	0,2	1,0
2017	536	267	99.222	5,4	2,7	2	0,7	2,0
2007-2017	5.554	4.559	992.814	5,6	4,6	130	2,9	13,5

a) HIV = Human Immunodeficiency Virus. b) AIDS = Acquired Immunodeficiency Syndrome.

**Tabela 2** - Tendência temporal das taxas de gestantes infectadas pelo HIV, crianças expostas ao HIV na gestação e soroconversão das crianças expostas ao HIV/aids na gestação em Santa Catarina, no período de 2007-2017.

	Média (IC <sub>95%</sub> <sup>a</sup> )	Coefficiente Beta (IC <sub>95%</sub> <sup>a</sup> )	p-valor	R <sup>2</sup> <sup>b</sup> (%)	APC <sup>c</sup> (-10,9;23,0)	Tendência <sup>d</sup>
Taxa de gestantes infectadas pelo HIV	5,6 (5,4;5,8)	0,02 (-0,05;0,09)	0,528	63,9	0,00 (-10,9;23,0)	→
Taxa de crianças expostas ao HIV na gestação <sup>e</sup>	4,6 (3,9;5,4)	-0,21 (-0,51;0,08)	0,139	38,0	-38,3 (-69,1;21,1)	→

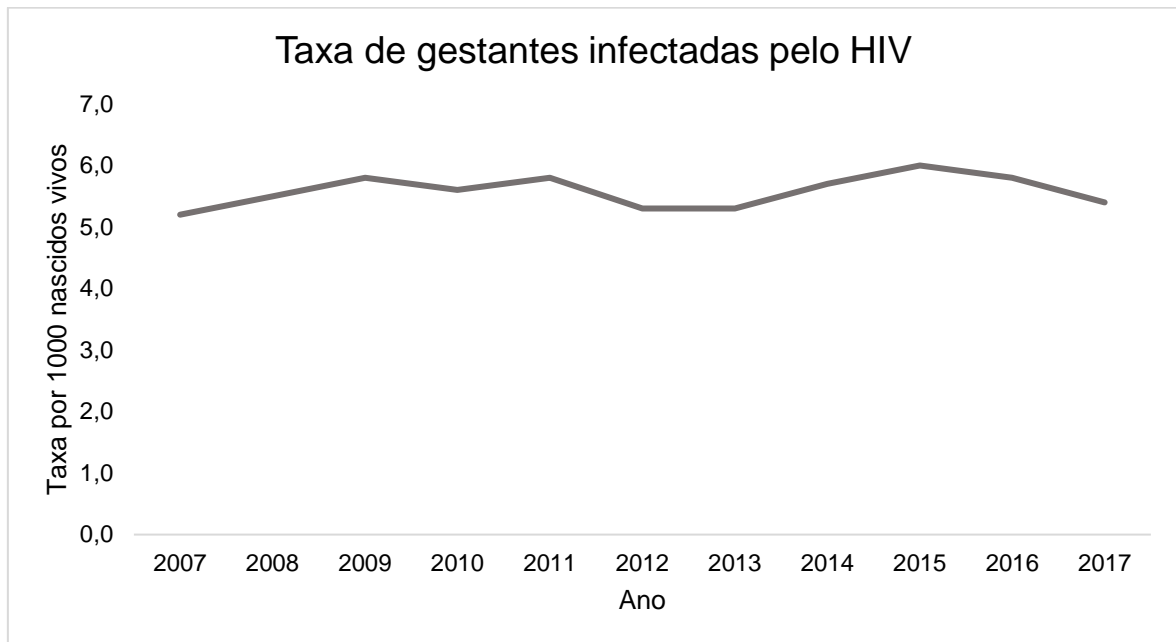
Taxa de soroconversão das	13,5	-2,25	0,001	63,5		
crianças expostas ao HIV/aids na					<b>-99,4</b>	↓
gestação <sup>f</sup>	(6,8;20,1)	(-3,34;-1,16)			<b>(-99,9;-93,1)</b>	

a)

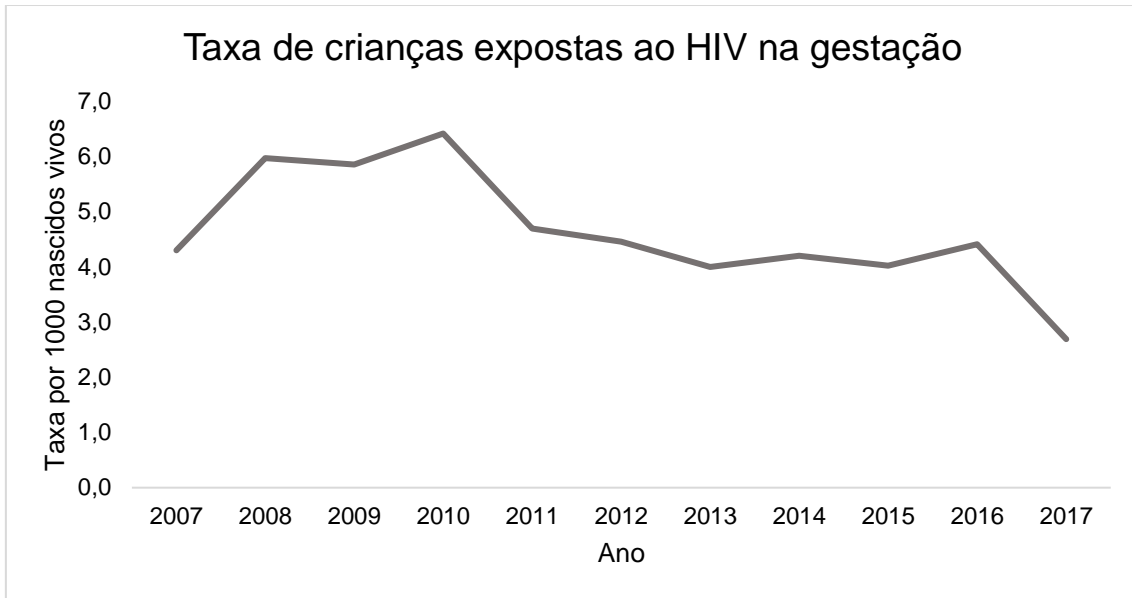
---

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança de 95% b) R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação c) APC: variações percentuais médias anuais (*Annual Percentage Change*)

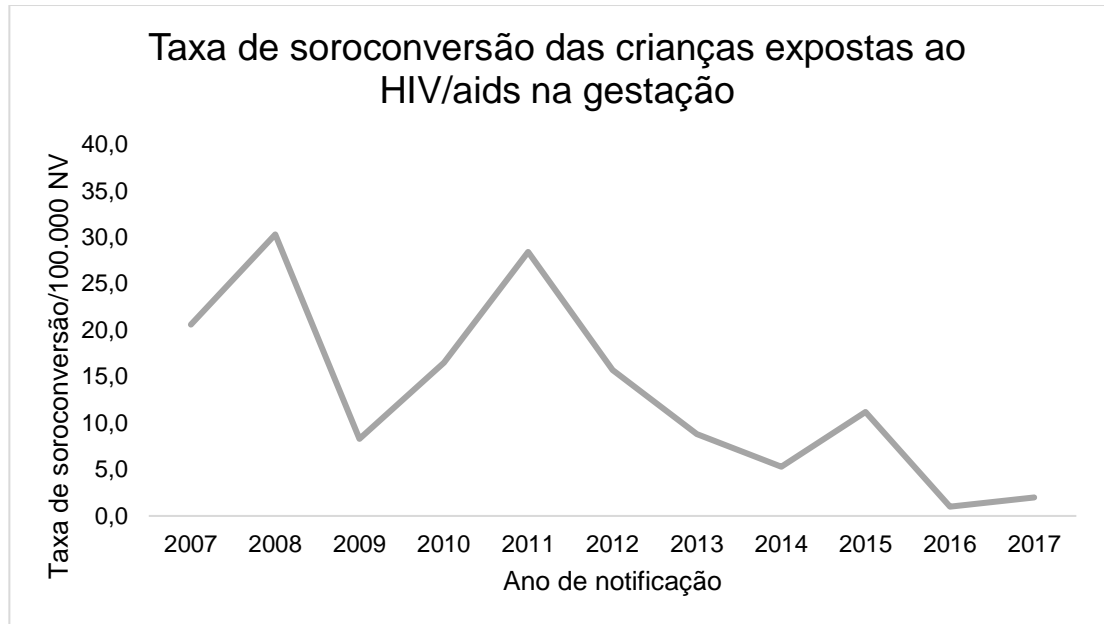
d) Tendência: estável ( → ); crescente ( ↑ ); decrescente ( ↓ ) e) 1.000 nascidos vivos f) 100.000 nascidos vivos



1A)



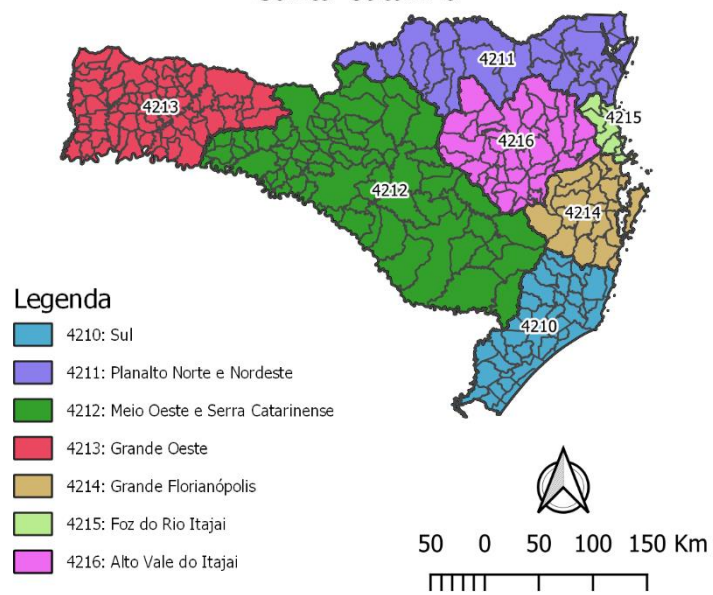
1B)



1C)

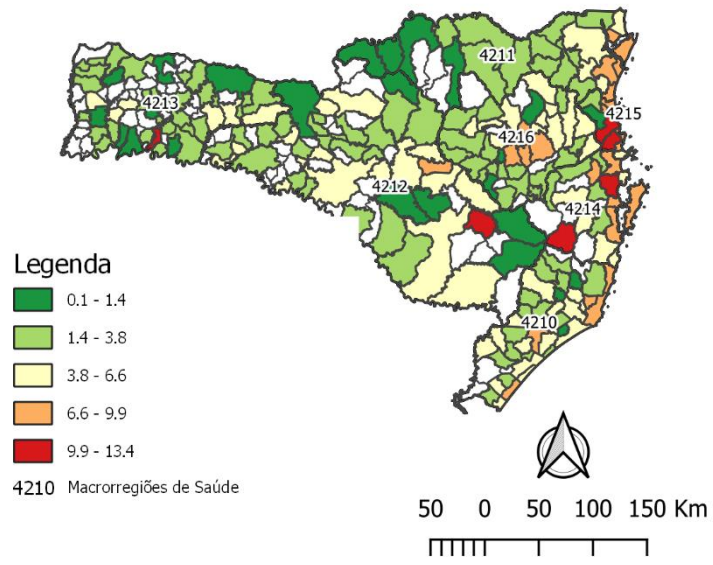
Figura 1 – Tendência temporal da taxa de gestantes infectadas pelo HIV (A), taxa de crianças expostas ao HIV na gestação (B) e da taxa de soroconversão das crianças expostas ao HIV/aids na gestação (C) em Santa Catarina, no período de 2007-2017.

### A) Macrorregiões de Saúde Santa Catarina

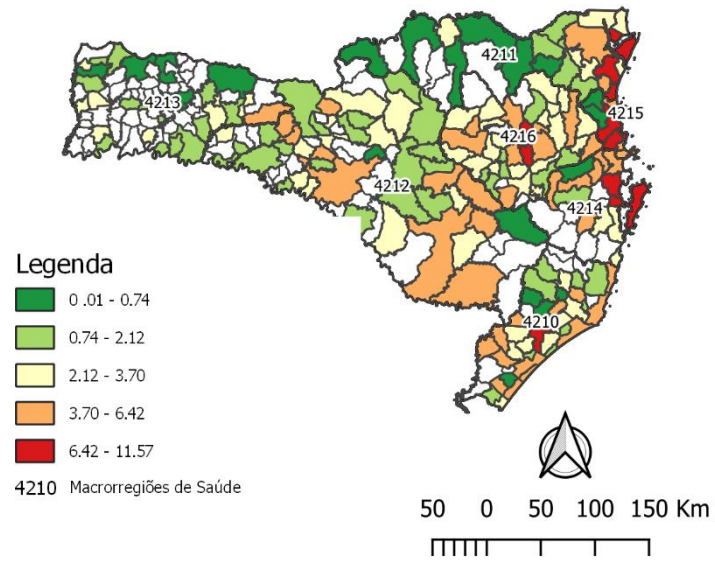




## B) Taxa de gestantes infectadas pelo HIV



### C) Taxa de crianças expostas ao HIV na gestação



D) Taxa de soroconversão das crianças expostas ao HIV/aids na gestação

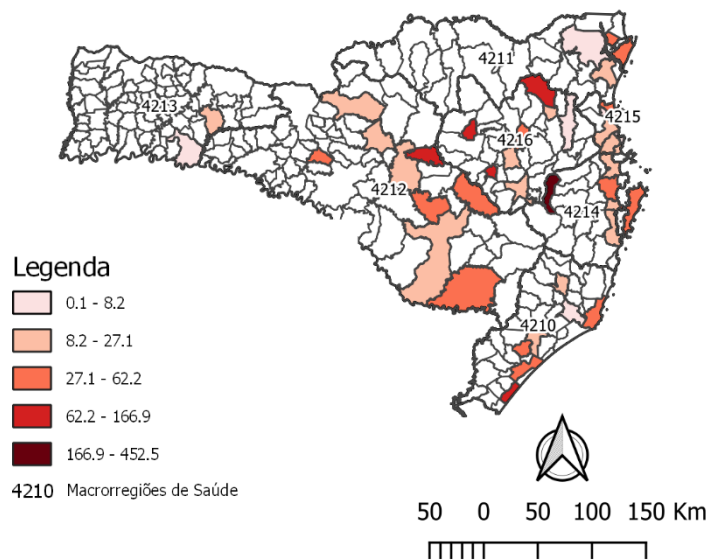


Figura 2 – Distribuição espacial dos casos de HIV por município de residência entre gestantes e crianças expostas e infectadas pelo HIV em Santa Catarina, no período de 2007-2017. A) Macrorregiões de Santa Catarina; B) Distribuição da taxa gestantes infectadas pelo HIV; C) Distribuição da taxa de crianças expostas ao HIV na gestação; e D) Distribuição da taxa de soroconversão das crianças expostas ao HIV/aids na gestação.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.