

## **GEOEPIDEMIOLOGIA DA SÍFILIS GESTACIONAL EM ALTAMIRA-PA FACE A CONSTRUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE**

### **THE EPIDEMIOLOGY OF GESTATIONAL SYPHILIS IN ALTAMIRA-PA IN THE CONSTRUCTION OF THE BELO MONTE HYDROELECTRIC POWER PLANT**

**Amanda Caroline Duarte Ferreira**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Medicina, Altamira, PA, Brasil  
[amandacdf@ufpa.br](mailto:amandacdf@ufpa.br)

**Denis Vieira Gomes Ferreira**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Medicina, Altamira, PA, Brasil  
[denisvgf@ufpa.br](mailto:denisvgf@ufpa.br)

**José Antônio Herrera**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Geografia, Altamira, PA, Brasil  
[herrera@ufpa.br](mailto:herrera@ufpa.br)

**Laercio de Almeida Caldeira**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Medicina, Altamira, PA, Brasil  
[laercio.caldeira@altamira.ufpa.br](mailto:laercio.caldeira@altamira.ufpa.br)

**Ysadora Cristina Vieira Braga**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Medicina, Altamira, PA, Brasil  
[Ysadora.braga@altamira.ufpa.br](mailto:Ysadora.braga@altamira.ufpa.br)

**Luana Wanessa Cruz Almeida**

Universidade Federal do Pará, Núcleo de Medicina Tropical, Belém, PA, Brasil  
[luana.bless15@gmail.com](mailto:luana.bless15@gmail.com)

**Evelen da Cruz Coelho**

Universidade Federal do Pará, Núcleo de Medicina Tropical, Belém, PA, Brasil  
[evelencoelho@hotmail.com](mailto:evelencoelho@hotmail.com)

**Luisa Caricio Martins**

Universidade Federal do Pará, Núcleo de Medicina Tropical, Belém, PA, Brasil  
[caricio@ufpa.br](mailto:caricio@ufpa.br)

### **RESUMO**

Objetivo: Caracterizar a epidemiologia espacial da sífilis em gestantes e a influência da instalação da UHE Belo Monte, em um período de 12 anos, no município de Altamira, estado do Pará. Método: Trata-se de uma pesquisa descritiva, exploratória, observacional ecológica e retrospectiva com uma análise espacial sobre os casos de sífilis gestacional no período de 2008 a 2019. Os dados foram obtidos no sistema de notificação de sífilis gestacional do Sistema de Informação em Saúde (SIS) e do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), e tabulados em planilhas, a partir das informações disponibilizadas pela Secretaria de Saúde do estado do Pará. Resultados: foram encontrados 436 casos de sífilis gestacional notificados no período de 2008 a 2019, no município de Altamira, destes 91,97% pertenciam ao espaço urbano. De acordo com a análise do período estudado foi observado que a partir de 2010 ocorreu um aumento no número de notificações de sífilis gestacional na cidade de Altamira, com valores crescentes nos anos decorrentes. Conclusão: O estudo permitiu uma reflexão sistemática sobre os impactos gerados pela implementação da UHE Belo Monte na distribuição dos casos notificados de sífilis gestacional. Notoriamente, trouxe mudanças geoespaciais, sociais, culturais e de saúde para região Xingu.

**Palavra-chave:** Saúde na Amazônia. Sífilis em gestantes. Epidemiologia. Geoprocessamento. UHE Belo Monte.

## ABSTRACT

**Objective:** To characterize the spatial epidemiology of syphilis in pregnant women and assess the influence of the construction of the Belo Monte Hydroelectric Power Plant (HPP) over a 12-year period in the municipality of Altamira, Pará State, Brazil. **Method:** This is a descriptive, exploratory, ecological, and retrospective observational study with spatial analysis of gestational syphilis cases from 2008 to 2019. Data were obtained from the Health Information System (SIS) and the Notifiable Diseases Information System (SINAN), based on reports of gestational syphilis provided by the Pará State Health Department. The data were organized in spreadsheets for analysis. **Results:** A total of 436 cases of gestational syphilis were reported in Altamira between 2008 and 2019, with 91.97% occurring in urban areas. An upward trend in the number of notifications was observed beginning in 2010, with continuous increases in subsequent years. **Conclusion:** The study provides a systematic reflection on the impact of the Belo Monte HPP on the spatial distribution of gestational syphilis cases. The project has brought notable geospatial, social, cultural, and public health changes to the Xingu region.

**Keyword:** Health in the Amazon. Syphilis in pregnant women. Epidemiology. Geoprocessing. UHE Belo Monte.

## INTRODUÇÃO

A implantação de grandes empreendimentos acarreta desequilíbrios que cursam desde desajustes na flora e fauna até o surgimento e/ou agravamento de doenças no convívio social. Grande parte da preocupação com esses empreendimentos, do ponto de vista da saúde, está diretamente relacionada aos prejuízos irreparáveis que surtos epidêmicos podem ocasionar à vida da população (Bez *et al.*, 2019; Busato *et al.*, 2020). Tendo isso em vista, ações de vigilância em saúde e medidas preventivas devem ser adotadas, com o objetivo de compreender os impactos relacionados às condições de saúde e, consequentemente, à qualidade de vida da população (Coutinho; Santana, 2016; Carvalho; Amaral; Herrera, 2019).

Um dos agravantes dos grandes empreendimentos para o surto de epidemias está intimamente relacionado com processos imigratórios, uma vez que há um rápido e expressivo inchaço dos espaços urbanos por pessoas vindas de diversas regiões em busca de emprego e melhores condições de vida. No entanto, essa movimentação favorece a formação de conglomerados de migrantes que, muitas vezes, não dispõem de condições mínimas de moradia e saneamento, tampouco de acesso adequado aos serviços de saúde, o que contribui para o surgimento e agravamento de epidemias na população (De Loureiro; Damasceno; Neto, 2022).

Os locais que apresentam aumento significativo e temporário da população tornam-se propícios à disseminação de diversas doenças, como as infecções sexualmente transmissíveis (ISTs). Um estudo de Bez e colaboradores (2019), em um município sede de construção de hidrelétrica no Sul do Brasil identificou, com base nos dados do Sistema Nacional de Notificação, um aumento de 389,6% no conjunto de ISTs (hepatites virais, sífilis, sífilis congênita, HIV) durante os cinco anos de construção do empreendimento, em comparação com os cinco anos anteriores ao início da obra.

As infecções sexualmente transmissíveis, como a sífilis, estão diretamente relacionadas ao comportamento e às condições de vida dos indivíduos afetados, uma vez que se trata de uma doença evitável, com métodos de prevenção e tratamento eficazes. No entanto, o Brasil tem apresentado aumento nas taxas de incidência da Sífilis em gestantes e da Sífilis congênita em todos os estados, incluindo o Pará (Brasil, 2023). Contudo, algumas regiões foram mais impactadas, como é o caso do município de Altamira, muito provavelmente em razão do crescimento populacional abrupto e das modificações repentinhas no espaço geográfico. Apesar do contexto agravado, não foram realizados investimentos adequados em infraestrutura e recursos humanos para o atendimento nas diversas áreas, inclusive da saúde, o que comprometeu a qualidade de vida e no processo de saúde da região (De Loureiro; Damasceno; Neto, 2022).

É fundamental compreender a necessidade urgente da tomada de decisão para o enfrentamento da sífilis gestacional, devido sua grave repercussão neonatal que vai desde a má formação até a morte do

feto. Além disso, o Boletim Epidemiológico mostra uma alarmante incidência no cenário brasileiro: entre 2005 e junho de 2023, foram notificados 624.273 casos de sífilis em gestantes no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Esses achados caracterizam a persistência de um grave problema de saúde pública, que precisa ser investigado levando-se em consideração, nas regiões afetadas, aspectos epidemiológicos, geográficos e até mesmo culturais (Brasil, 2023).

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a epidemiologia espacial da sífilis em gestantes e analisar a influência da instalação da usina hidrelétrica (UHE) de Belo Monte, ao longo de um período de 12 anos, no município de Altamira-PA, sudoeste do Pará.

## METODOLOGIA

O presente trabalho correlaciona análises quantitativas de dados com o georreferenciamento dos casos de sífilis gestacional, com o intuito de compreender a distribuição dessa mazela no decorrer de 12 anos, bem como os impactos gerados à população por esse agravio. Além disso, dentro do período analisado, foi realizada uma análise crítica acerca dos impactos diretos gerados pela implantação de grandes empreendimentos, como é o caso recente da construção da UHE Belo Monte, com a distribuição epidemiológica dos casos de sífilis na região.

O estudo tem como premissa a pesquisa descritiva e exploratória porque analisa a distribuição da sífilis gestacional no município de Altamira no espaço urbano em um período de 12 anos (2008 a 2019) e investiga fatores preponderantes que são favoráveis à ocorrência da doença. Trata-se de um estudo observacional ecológico retrospectivo, o qual analisa e investiga a distribuição espacial e temporal da sífilis gestacional em Altamira e a relação com a implantação da UHE Belo Monte, devido aos grandes impactos que esse grande empreendimento ocasionou na população local.

A pesquisa foi realizada no município de Altamira, localizado no estado do Pará, nas coordenadas geográficas de latitude 3°11'41" S e longitude 52°12'33" O. Situado às margens do rio Xingu, o município é atravessado pela Rodovia BR-230, popularmente conhecida como Rodovia Transamazônica.

O município possui uma área de 159.533,328 km<sup>2</sup>. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,665 e uma população estimada de 115.969 habitantes em 2020 (IBGE, 2022). O município, de acordo a divisão regional do estado do Pará, está na Região de Integração do Xingu (RIX) e faz parte da 10ª regional de saúde do Estado. Popularmente, essa região, ficou conhecida como Região do Xingu ou Transamazônica e Xingu.

Os dados analisados foram obtidos no sistema de notificação de sífilis gestacional do Sistema de Informação em Saúde (SIS), através do SINAN, e tabulados em planilhas, a partir das informações disponibilizadas pelas Secretarias de Saúde do estado do Pará.

O estudo foi realizado com a população residente no município de Altamira-PA, considerando área rural e urbana da sede administrativa do município, com mulheres notificadas com sífilis gestacional no período de 2008 a 2019. Investigou-se os casos notificados residentes de sífilis gestacional do município de Altamira, e selecionados para as análises espaciais, descritivas e inferenciais todos os casos de diagnósticos no período de 2008 a 2019.

Na análise dos dados, foram incluídas as notificações que apresentaram diagnósticos de sífilis em gestantes residentes no município de Altamira. E, foram excluídas das análises notificações duplicadas e casos não residentes em Altamira. Na presente análise foram encontrados 5 casos de notificação duplicadas, essas foram retiradas da análise do estudo.

Os dados foram tabulados para análise levando em consideração as seguintes variáveis: idade, raça/cor, forma clínica (sífilis primária, sífilis secundária e sífilis terciária), escolaridade, bairro, logradouro, unidade de saúde notificadora, mês e ano de notificação. Os resultados foram apresentados em forma de tabelas, gráficos e mapas temáticos.

As análises estatísticas descritivas, exploratórias e geoespaciais foram realizadas no software R (versão 4.0.3, R foundation, General Public License) e sua IDE Rstudio (versão 1.2.5033, RStudio Inc., General Public License). Os logradouros foram mapeados por geoprocessamento, através do sistema de posicionamento global (GPS), e por aplicativos das plataformas Street View e Google Maps. Esses

dados foram analisados com software QGIS (versão 3.10.1 – A coruña, General Public License), as bases cartográficas obtidas utilizadas estavam disponíveis pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possibilitando a elaboração dos mapas temáticos com as representações das informações epidemiológicas.

Foram avaliadas as relações e as frequências das variáveis com o teste de Qui-quadrado. Em série temporal, foram analisadas a tendência e a sazonalidade com os testes de Mann-Kendall. Utilizando os modelos de suavização por média móvel simples e previsão de casos através de modelos matemáticos ARIMA.

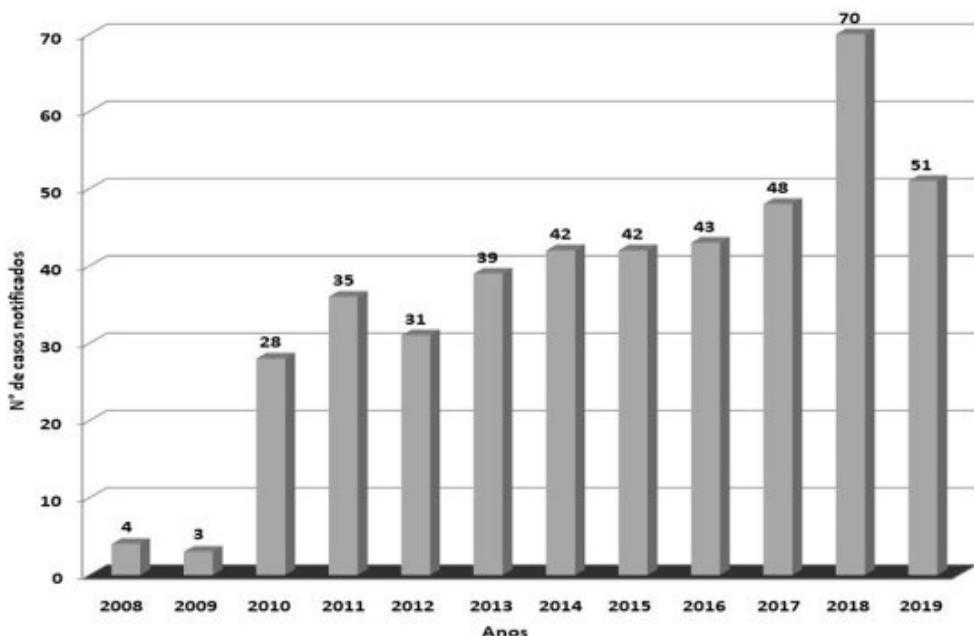
Os resultados com p-valor < 0,05 foram considerados estatisticamente significantes, com intervalo de confiança de 95%. Em geoestatística, foi realizada análise de padrão de pontos especiais da distribuição da doença no município, tais como, densidade de Kernel, polígono de Voronoi e Função K de Ripley para avaliar a existência de áreas com diferentes densidades de casos.

A distribuição de casos notificados de sífilis gestacional foi analisada usando a densidade de Kernel com um raio de 400 metros com um pixel de 1 metro quadrado e executando o modelo Matemático da função de Kernel Tripoderada (Gausiana). Neste caso, foi relacionado casos próximos das unidades básicas de saúde (UBS), que realizaram notificações de casos. Além disso, o reordenamento do município impossibilitou a adoção dos setores censitários para estudos de casos por área, entretanto adotou-se a função Polígono de Yoronoi usando-se como referência as unidades de saúde.

## RESULTADOS

Na análise dos casos de sífilis gestacional notificados no período de 2008 a 2019, foram registrados 436 casos no município de Altamira. Desses, 401 eram de residentes da zona urbana e 35 da zona rural, totalizando 91,97% dos casos na área urbana. No período analisado, observa-se um crescimento contínuo nas notificações, com aumentos significativos nos anos de 2010 e 2018 (Figura 1).

Figura 1 – Distribuição dos números de casos de Sífilis gestacional notificados no SINAN, pelo município de Altamira-PA, no período de 2008 a 2019



Fonte: Os autores, 2024.

A faixa etária das gestantes diagnosticadas com sífilis variou de 13 a 46 anos. A distribuição dos casos por faixa etária foi a seguinte: 13 a 14 anos (1,5% - 6 casos); 15 a 19 anos (28% - 122 casos); 20 a 24 anos (35,5% - 156 casos); 25 a 29 anos (20% - 88 casos); 30 a 35 anos (10% - 42 casos) e 36 a 46 anos (5% - 22 casos). Observa-se que a maioria das gestantes diagnosticadas com sífilis era composta por mulheres jovens, com idade entre os 15 a 29 anos.

A sífilis apresenta um curso clínico dividido em quatro fases: primária, secundária, latente e terciária, podendo se estender por um período igual ou superior a 10 anos. A forma clínica mais frequentemente notificada ao longo do período investigado foi a sífilis primária, responsável por 78% dos casos (341/436). Foram registrados ainda, 4,5% de casos de sífilis secundária (20/436), 3,5% de sífilis terciária (15/436) e 2% de sífilis latente (9/436). Ressalta-se, contudo, a existência de um número expressivo de casos com classificação ignorada 4% (16/436) e sem identificação da forma clínica 8% (35/436).

A análise cruzada dos campos ‘classificação clínica’ e ‘trimestre gestacional’ revelou que, em 377 casos notificados (86,4%), ambos os campos estavam devidamente preenchidos, enquanto 59 casos (13,6%), apresentavam informações incompletas. A tabela 1 apresenta os dados referente aos casos com informações completas, no qual se observa o predomínio da Sífilis primária, diagnosticada majoritariamente no terceiro trimestre da gestação (59,7%).

Tabela 1 - Relação da idade gestacional com a classificação clínica da sífilis gestacional, notificadas no SINAN, no período de 2008 a 2019, no município de Altamira-PA. (N=377)

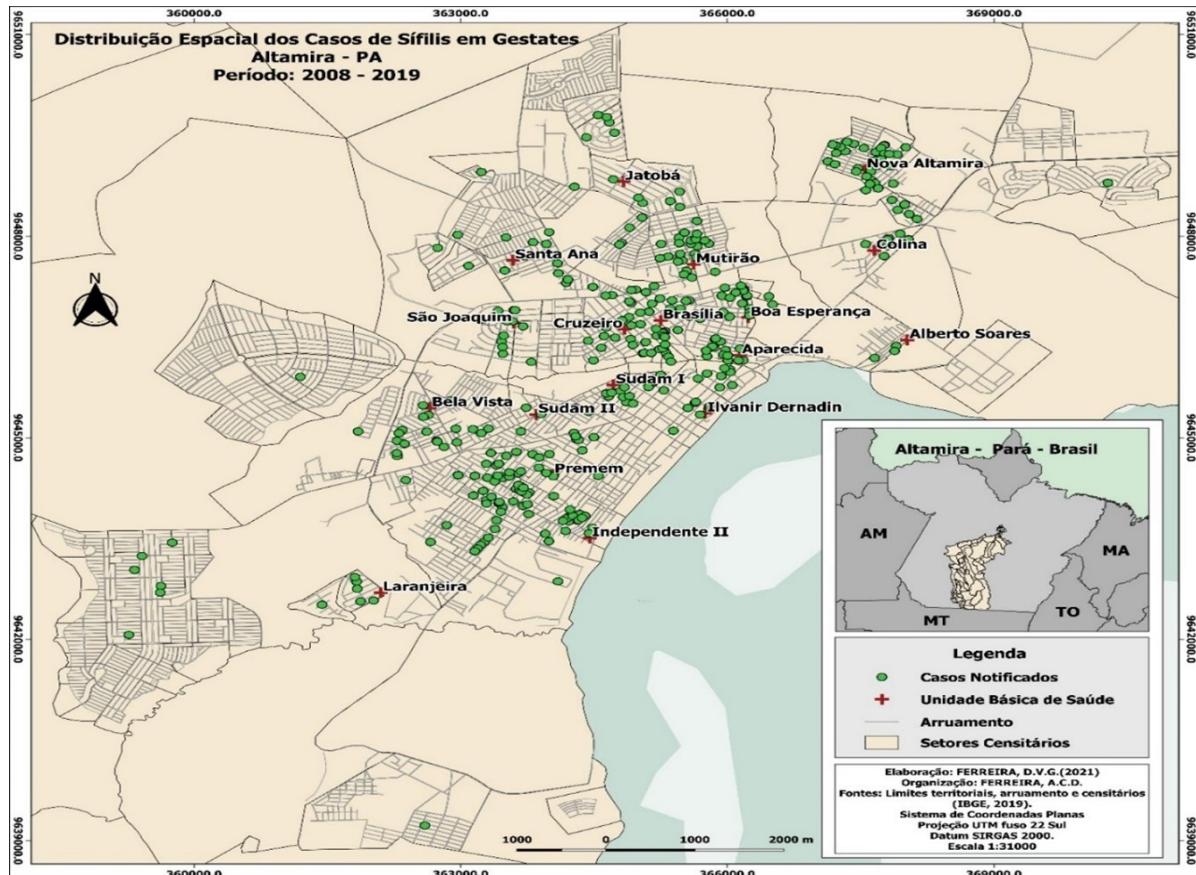
Classificação Clínica	IDADE GESTACIONAL		
	Primeiro Trimestre	Segundo Trimestre	Terceiro Trimestre*
Sífilis Primária*	44 (11,8%)	64 (17%)	225*(59,7)
Sífilis Secundária	4 (1%)	7 (2%)	9 (2,4%)
Sífilis Terciária	4 (1%)	3 (0,8%)	8 (2%)
Sífilis Latente	2 (0,5%)	3 (0,8%)	4 (1%)
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>77</b>	<b>246</b>

\*p-valor < 0,05, IC 95%, teste Qui-quadrado.

Fonte: SINAN, 2024. Elaboração: Os autores, 2024.

No período de 2008 a 2019, foram identificados 401 casos de sífilis gestacional na área urbana do município de Altamira, notificados por 23 unidades de saúde da cidade, das quais 18 são UBS. A distribuição desses casos, registrados no SINAN, está apresentada na figura 2.

Figura 2 – Distribuição dos casos de sífilis gestacional notificados na área urbana da cidade de Altamira-PA, no período de 2008 a 2019



Fonte: Os autores, 2024.

Para a análise da distribuição dos casos de sífilis em gestantes, o período de estudo foi dividido em quatro subperíodos: 2008 a 2010; 2011 a 2013; 2014 a 2016; e 2017 a 2019.

A análise de densidade de Kernel referente ao subperíodo de 2008 a 2010 (período que antecede a construção da UHE Belo Monte) evidencia uma alta concentração de casos nas proximidades da UBS Mutirão, seguida por uma média de casos nas unidades nas UBS Sudam I, UBS Brasília e UBS Aparecida. Observa-se, ainda, uma baixa concentração de casos nas áreas de influência, considerando o polígono de voronoi, das UBS Boa Esperança, UBS Nova Altamira, UBS Ilvanir Dernadim, UBS Bela Vista e UBS Premem (Figura 3). Por conseguinte, com o início da construção dos alojamentos e da montagem do sítio de Belo Monte, a partir de 2010, verificou-se um aumento progressivo no número de casos notificados.

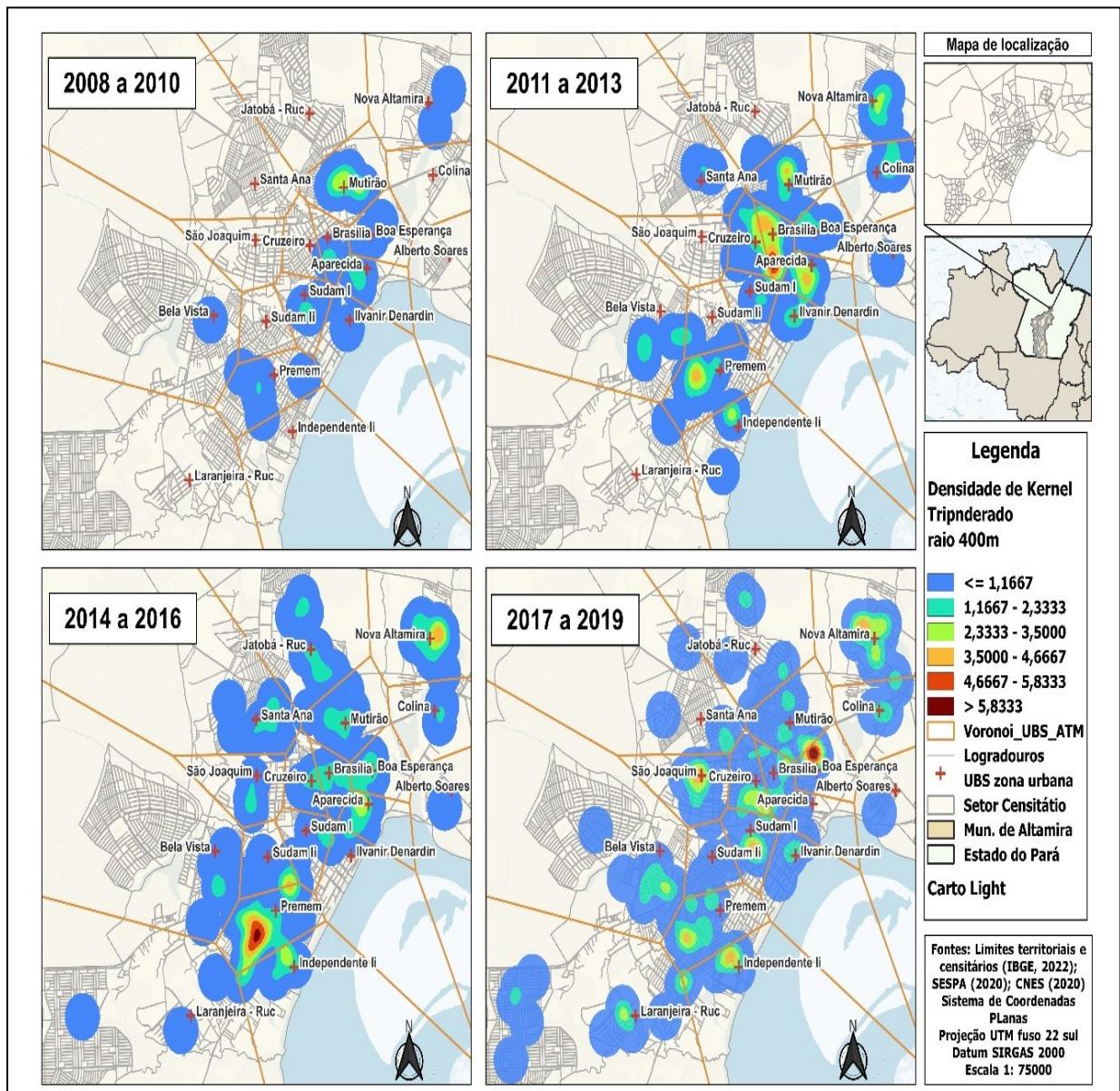
No subperíodo 2011 a 2013, observa-se o aumento no número de notificações, com o surgimento de casos em novas áreas do município. Verifica-se alta concentração de casos na área de influência da UBS Brasília, concentração média nas áreas de influência das UBS Aparecida, UBS Mutirão e UBS Premem, e baixa concentração nas proximidades das UBS Colina, UBS Nova Altamira, UBS Alberto Soares, UBS Independente II, UBS Jatobá, UBS Santa Ana, UBS Laranjeira, UBS Cruzeiro, UBS Ilvanir Dernadim, UBS Bela Vista, UBS Sudam I e UBS Sudam II.

No subperíodo de 2014 a 2016, observa-se um aumento de notificações de casos em novas regiões da cidade, com uma ampliação na distribuição na zona urbana. Altas concentrações de casos foram registradas nas áreas de influência da UBS Premem e UBS Nova Altamira. Concentração média foi observada nas proximidades da UBS Aparecida, UBS Sudam II e UBS Premem. Já a baixa

concentração de casos foi identificada de influência das UBS Colina, UBS Alberto Soares, UBS Jatobá, UBS Mutirão, UBS Santa Ana, UBS Brasília, UBS Cruzeiro, UBS Sudam I, UBS Sudam II, UBS Independente II, UBS Ilvanir Dernadim, UBS Bela Vista, UBS São Joaquim e UBS Laranjeira.

No subperíodo, 2017 a 2019, observou-se um crescimento contínuo de número de casos, bem como a ampliação da sua distribuição por diferentes áreas da cidade. Verificou-se alta concentração de casos na área de influência da UBS Boa Esperança, concentração média nas proximidades da UBS Nova Altamira, UBS Cruzeiro, UBS Sudam I, UBS Premem, UBS Independente II, UBS Bela Vista e UBS Laranjeira. Já a baixa concentração de casos nas áreas de influência das UBS Brasília, UBS Mutirão, UBS Aparecida, UBS Ilvanir Dernadim (Figura 3).

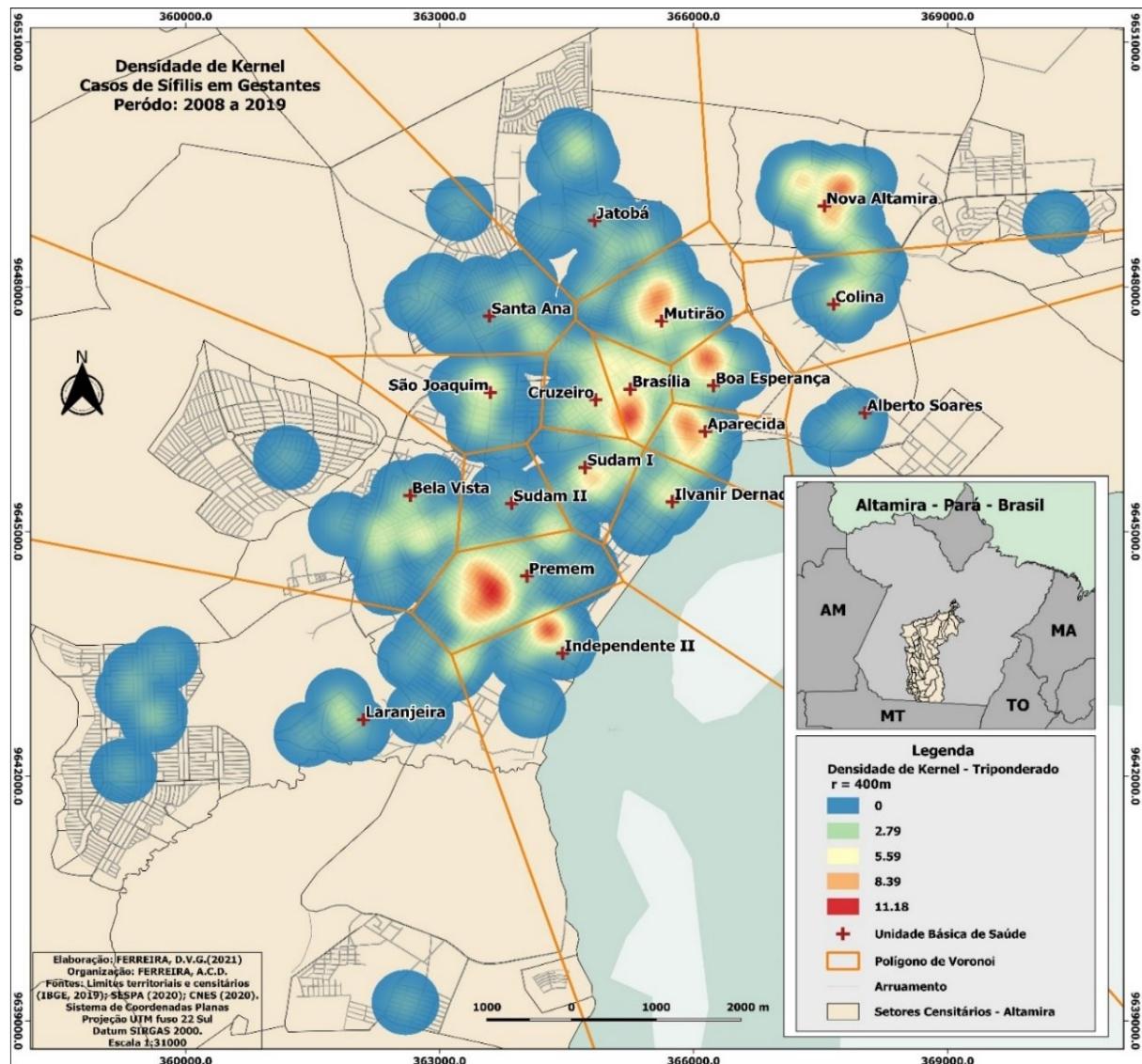
Figura 3 – Demonstração estratificada por períodos da distribuição dos casos notificados de sífilis em gestantes na cidade de Altamira-Pará, no período de 2008 a 2019



Fonte: Os autores, 2024.

Ao se considerar todo o período estudado, observa-se alta concentração de casos nas proximidades das UBS Brasília, UBS Mutirão, UBS Nova Altamira, UBS Boa Esperança, UBS Aparecida, UBS Premem e UBS Independente II. Concentração média de casos nas proximidades das UBS Sudam I. Já a baixa concentração de casos nas UBS Ilvanir Dernadim, UBS Bela Vista, UBS São Joaquim, UBS Jatobá, UBS Colina, UBS Alberto Soares, UBS Santa Ana, UBS Cruzeiro, UBS Sudam II e UBS Laranjeira, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Distribuição dos casos notificados de Sífilis em gestantes notificados na cidade de Altamira-Pará no período de 2008 a 2019



Fonte: Os autores, 2024.

A notificação de casos por unidade de saúde também foi dividida em 4 subperíodos: 2008 a 2010; 2011 a 2013; 2014 a 2016 e 2017 a 2019 (Figura 5). No primeiro subperíodo (2008 a 2010), conforme ilustrado na Figura 5, dez unidades de saúde notificaram casos de sífilis gestacional, sendo que o Hospital Municipal Geral de Altamira (HGA) e a UBS Mutirão foram as que mais notificaram, correspondendo a 51,4% e 11,4% das notificações, respectivamente.

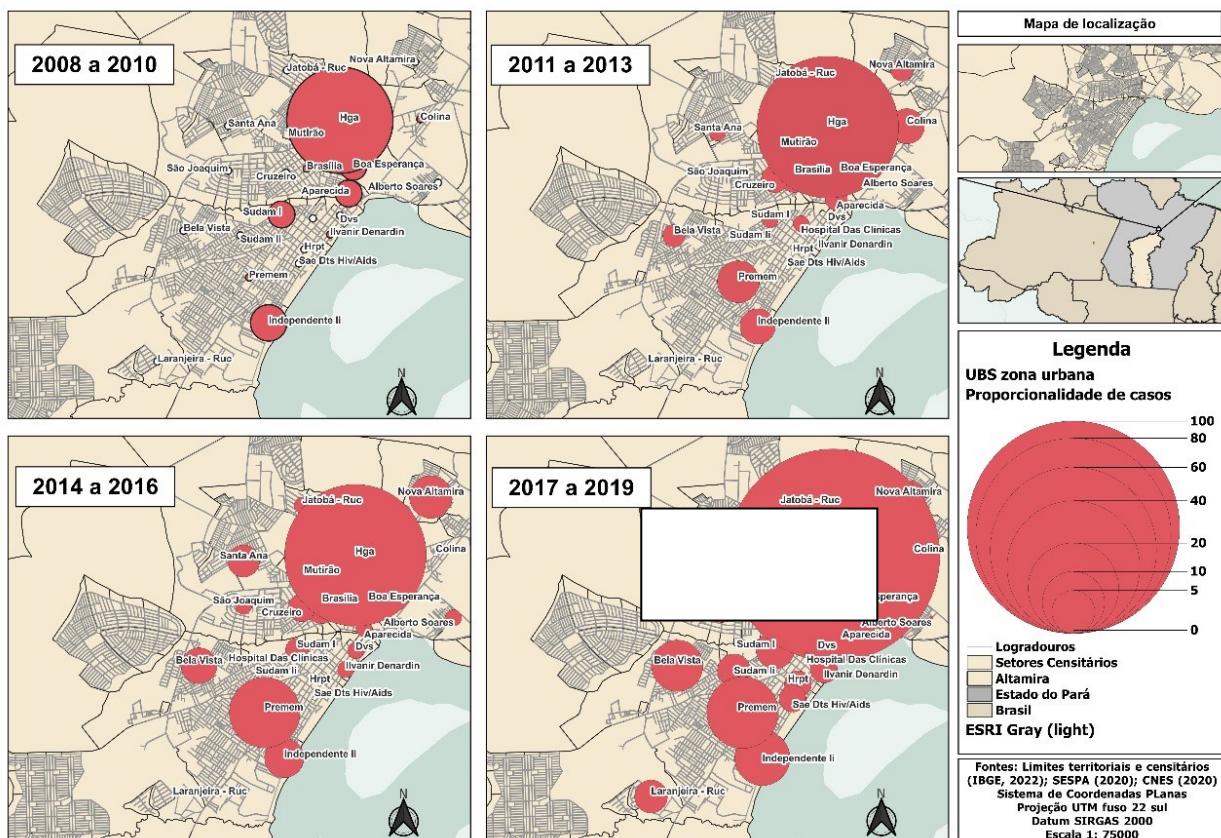
## Geoepidemiologia da sífilis gestacional em Altamira-PA face a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte

No subperíodo de 2011 a 2013, treze unidades de saúde notificaram casos de sífilis gestacional, destacando-se HGA e UBS Premem, responsáveis por 62,9% e 6,7% das notificações, respectivamente.

No terceiro subperíodo, de 2014 a 2016, dezessete unidades de saúde realizaram notificações, com predominância do HGA com 50,4% e UBS Premem com 14,2% de casos.

O quarto e último subperíodo 2017 a 2019, dezenove unidades de saúde notificaram casos de sífilis gestacional, destacando-se o HGA com 55,7% das notificações, seguido pela UBS Premem com 7,8% e UBS Brasília com 6,6% de casos (Figura 5). Observa-se que, ao longo de todo período estudado, o HGA foi a unidade de saúde com maior número de notificações, representando no mínimo 50% dos casos, o que sugere que muitas gestantes não realizaram o pré-natal ou não foram corretamente diagnosticadas durante as consultas.

**Figura 5 – Demonstração estratificada por períodos da distribuição dos casos notificados de Sífilis em gestantes por unidades de saúde da cidade de Altamira- Pará, no período de 2008 a 2019**



Fonte: Os autores, 2024.

## DISCUSSÃO

De acordo com a análise do período estudado (2008 a 2019), observou-se que, a partir de 2010, houve um aumento no número de notificações de sífilis gestacional na cidade de Altamira, com crescimento contínuo nos anos seguintes. Em âmbito nacional, também foi registrado um aumento nas notificações de casos de sífilis congênita, no entanto, Altamira apresentou incidência superior à média nacional (Falavina; Lentsck; Mathias, 2019; Brasil, 2023). Durante o período analisado, destacou-se um salto expressivo no número de casos notificados em Altamira, com um aumento expressivo de 600% entre 2008 à 2010, coincidindo com o ano de liberação governamental para construção da UHE Belo Monte.

A implantação de um grande empreendimento hidrelétrico promove não apenas modificações ambientais, mas também sociais, demográficas e no reordenamento urbano, como nos casos de Tucuruí, na década de 1980 no estado do Pará, e de Santo Antônio e Jirau, mais recentemente, no estado de Rondônia (Lima, 2016). Em Altamira, não foi diferente: as mudanças decorrentes da instalação da UHE Belo Monte, promoveram profundas alterações ambientais, sociais, demográfica, urbana e na saúde local (Coutinho; Santana, 2016; Moreira; Herrera, 2018).

Para compreender a dinâmica de notificações observadas no período analisado, é fundamental considerar as intensas mudanças populacionais e espaciais ocorridas no município de Altamira. Ao analisar o contexto do ano de 2010, verifica-se o grande contingente de pessoas alocadas no município em razão das oportunidades de empregos geradas pela construção da UHE Belo Monte (Alvarez; Costa; Herrera, 2019). Segundo Miranda e Herrera (2016), nesse período, dados da Secretaria de Planejamento do Município (SEPLAN), apontaram uma taxa de urbanização de 84,88%, índice superior ao dos demais municípios da região do Xingu, cujas taxas não ultrapassaram 50%. Esse processo de êxodo rural, que já vinha ocorrendo de forma gradual, intensificou-se com o estímulo gerado pelos empregos diretos e indiretos oferecidos pela implementação do empreendimento. Desde então, observa-se, com base nas notificações, um aumento nos casos sífilis gestacional diagnosticadas em gestantes do município.

No Brasil, de maneira geral, a sífilis adquirida é mais prevalente na faixa etária de 20 a 29 anos (Brasil, 2023). E em Altamira a maior prevalência de sífilis em gestantes abrange uma faixa etária mais ampla, entre 15 e 29 anos de idade, sendo o grupo de 20 a 24 anos aquele com maior número de casos. Esse perfil é semelhante ao identificado por Cardoso *et al.* (2018), no período de 2008 a 2010 em Fortaleza, Ceará, onde 56,6% dos casos de sífilis em gestantes foram registrados na faixa etária de 20 a 29 anos.

De acordo com a análise do período estudado (2008 a 2019), a maior parte dos casos de sífilis gestacional foi diagnosticada na zona urbana com 91,97% do total. Ao investigar a distribuição dos casos por trimestre gestacional, evidenciou-se um cenário preocupante no município de Altamira: 65,25% dos casos diagnosticados ocorreram no terceiro trimestre da gestação, sendo a maioria deles referentes à sífilis primária, que correspondeu a 91,05% dos casos notificações nesse período.

O diagnóstico no terceiro trimestre representa risco para a gestante e para o feto, uma vez que, no curso clínico da doença, complicações como a neurosífilis podem ocorrer em qualquer fase da doença - primária, secundária ou terciária. Além disso, o risco de transmissão vertical transplacentária é elevado. No contexto desta pesquisa, esse risco é agravado por, pelo menos, dois fatores: o tempo prolongado de exposição à infecção, já que o diagnóstico ocorre tardiamente, e o aumento progressivo da permeabilidade placentária, a medida que a gestação avança (Febrasgo, 2018).

A partir do georreferenciamento dos locais de residência dos casos notificados, observou-se a ocorrência de clusters de alta densidade de casos em áreas com maior concentração populacional, especialmente nas regiões próximas as UBS Brasília, UBS Mutirão, UBS Nova Altamira, UBS Boa Esperança, UBS Aparecida, UBS Premem e UBS Independente II. Ressalta-se que essas unidades estão situadas em zonas com menor infraestrutura urbana. Com o passar dos anos e com a intensificação dos fluxos migratórios na região, constatou-se a disseminação dos casos por diferentes localidades do município.

O ano de 2011 marcou o início das obras da UHE Belo Monte, mas foi a partir de 2015 que parte da população residente nas áreas diretamente afetadas (ADA) foi realocada compulsoriamente para os reassentamentos urbanos coletivos (RUCs). Até o deslocamento compulsório das famílias na área urbana, intensificavam-se quatro cluster de densidade: um no bairro Mutirão; um no bairro Brasília, nas proximidades da UBS Brasília; um entre os bairros Brasília e Sudam I, em uma ADA; e um no bairro Aparecida. Após a realocação das famílias para os RUCs e outras áreas periféricas, novos clusters de casos foram se formando ao longo do espaço urbano (Carvalho; Amaral; Herrera, 2019; Coutinho; Santana, 2016; Feijó *et al.*, 2019). Além da modificação da paisagem urbana, essa reestruturação também alterou a distribuição espacial da sífilis em gestantes, direcionando-se para regiões periféricas e com infraestrutura urbana mais precária, especificamente, nas proximidades dos RUCs e dos novos bairros e loteamentos surgidos no período (Carvalho; Amaral; Herrera, 2019).

Na mesma perspectiva um estudo em Natal (RN), utilizando a densidade de Kernel para investigar a distribuição intraurbana da sífilis, identificou maior concentração de clusters em áreas periféricas e com menor infraestrutura urbana (De Souza *et al.*, 2021) padrão semelhante ao observado no presente estudo.

Ao analisar as unidades de saúde que realizaram as notificações de sífilis gestacional, observou-se que o Hospital Geral de Altamira foi o estabelecimento com maior número de casos notificados durante todo o período analisado. Esse dado acende um sinal de alerta para o controle da sífilis gestacional e congênita no município, pois indica que muitos diagnósticos estão sendo realizados no momento da admissão para o parto. Tal situação pode refletir falhas no acompanhamento pré-natal, seja pela realização inadequada, seja pela ausência do pré-natal nas Unidades Básicas de Saúde.

Um fator importante a ser considerado é a dificuldade do rastreio precoce da doença, uma vez que 59,4% das gestantes foram diagnosticadas em ambiente hospitalar. De acordo com o fluxograma municipal, o hospital é referência para condutas relacionadas ao final da gestação e à avaliação do trabalho de parto. Esse dado evidencia, no contexto da sífilis em Altamira, baixa adesão da atenção primária às ações voltada para o pré-natal, etapa crucial para proteção e promoção da saúde materna e neonatal (WHO, 2019).

Contudo, é importante destacar que, neste estudo, não foram identificados indícios de dupla notificação, com base na geocodificação. Assim, as mulheres diagnosticadas no momento do parto não são as mesmas diagnosticadas durante o pré-natal. Considerando o alto índice de diagnósticos realizados no hospital, pode-se apontar um dos possíveis fatores de fragilidade da rede de atenção à sífilis gestacional no município. Entre os fatores, destacam-se: (1) resultados falso-negativos nos testes rápidos para sífilis; (2) ausência de testagem nas unidades de saúde; e (3) baixo alcance das ações de pré-natal. O diagnóstico de sífilis na hora do parto não é o cenário desejável, pois indica que tanto a gestante quanto o feto conviveram com a infecção não tratada toda a gestação, exatamente a situação que se busca evitar, dado o risco elevado de complicações sobretudo para o feto (Brasil, 2023).

Uma limitação desse estudo foi a inviabilidade de realizar análises de distribuição espacial da doença com base nos setores censitários, em razão das mudanças no espaço urbano e da intensa mobilidade populacional observada no município. Considerando, ainda, que a Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) prevê que todas as UBS estejam aptas a prestar atendimentos à população, inclusive no acompanhamento pré-natal (Benzaken *et al.*, 2019), optou-se por dividir o espaço urbano com base na localização das UBS (centroídes), utilizando para isso o polígono de Voronoi. Essa escolha metodológica do princípio que as gestantes tendem a buscar atendimento na unidade básica de saúde mais próxima de sua residência, e de áreas situadas nas proximidades das UBS são mais acessíveis para as atividades da estratégia saúde da família e para atuação dos agentes comunitários de saúde. Da mesma forma, presume-se que, em situação de urgência, as pessoas procuram o hospital mais próximo de sua residência (Rezende; Almeida; Nobre, 2000; Duczmal *et al.*, 2011).

## CONCLUSÃO

O estudo realizado permitiu uma análise reflexiva sobre dois dos principais agravantes para a disseminação da sífilis gestacional no município de Altamira-PA, a saber: a implementação da UHE Belo Monte somado à atuação debilitada das unidades básicas de saúde diante das mudanças geradas pelo megaempreendimento. Mudanças geoespaciais, sociais, culturais e de saúde foram algumas das diversas transformações ocasionadas para a região Xingu.

Para o contexto da sífilis gestacional, os casos concentraram-se em mulheres jovens, residentes da zona urbana. O reordenamento urbano provocado pelo inchaço populacional foi determinante para a formação de novos clusters e de bairros com risco elevado para a disseminação da infecção. Essa relação é fundamental para a compreensão do comportamento epidemiológico da sífilis, que tem se apresentado de forma disseminada no município de Altamira-PA. O estudo demonstrou claramente o surgimento de novas áreas urbanas em consequência do deslocamento compulsório e da especulação imobiliária, após a implantação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.

A conformação e distribuição dos casos, diante da construção da Usina, evidenciam um grave problema de saúde pública: a fragilidade dos serviços básicos de saúde. A atuação ineficaz das Unidades Básicas

de Saúde em identificar e fornecer o diagnóstico precoce às gestantes e, consequentemente, investigar a presença da infecção nos parceiros, contribuiu para a concentração das notificações em unidades de maior complexidade, como os hospitais. Nesses casos, muitas gestantes foram diagnosticadas tardeamente, próximas do parto, o que resultou na infecção também dos recém nascidos por transmissão vertical.

Em síntese, é importante reconhecer as fragilidades existentes no município e elaborar planos de ação alinhados aos critérios estabelecidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS), com o objetivo de intensificar a busca ativa de gestantes faltosas e promover o fortalecimento do vínculo e da confiança nos serviços de saúde, por meio da capacitação dos profissionais. Também se faz necessário o estabelecimento de protocolos de classificação de risco, com fluxogramas municipais bem definidos e amplamente divulgados para a população.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ, W.P.; COSTA, D.F.; HERRERA, R.C. Transformação na paisagem do reassentamento rural coletivo, travessão km 27, Vitoria do Xingu/PA. **Nova Revista Amazônica**. v. 7, n. 3, p. 65-77, 2019. <http://dx.doi.org/10.18542/nra.v7i3.7935>.

BENZAKEN, A.S., PEREIRA, G.F.M., CUNHA, A.R.C.D., SOUZA, F.M.A., SARACENI, V. Adequacy of prenatal care, diagnosis and treatment of syphilis in pregnancy: a study with open data from Brazilian state capitals. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 1, p. e00057219, 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00057219>

BEZ, L.; SLEVINSKI, T.G.B.; NOTHAFT, S.C.S; BUSATO, M.A. Agravos à saúde relacionados às infecções sexualmente transmissíveis e a síndrome da imunodeficiência adquirida, no município de implantação da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó. In: CONGRESSO INTERNACIONAL EM SAÚDE, 6., 2019, Ijuí. **Anais**[...] Ijuí: Unijuí, 2019. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/conintsau/article/view/11090>. Acesso em: 14 de out. 2019.

BUSATO, M.A.; NOTHAFT, S. C. S.; FELIPE, M.R.; GRISOTTI, M. IMPACTOS À SAÚDE HUMANA EM REGIÕES DE IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA. **Hygeia**, v. 16, p. 373–385, 2020. <https://doi.org/10.14393/Hygeia16056623>

BRASIL, Ministério da saúde. **Boletim Epidemiológico de Sífilis- Número Especial | Out. 2023 - Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2023/boletim-epidemiologico-de-sifilis-numero-especial-out.2023/view>. Acesso em: 16 de out. 2019.

CARDOSO, A. R. P.; ARAÚJO, M. A. L.; CAVALCANTE, M. do S.; FROTA, M. A.; DE MELO, S. P. Análise dos casos de sífilis gestacional e congênita nos anos de 2008 a 2010 em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 2, p. 563–574. 2018. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018232.01772016>

CARVALHO, G. B; AMARAL, M.D.B.; HERRERA, J.A. A reprodução urbana em Altamira--Pará: uma análise dos reassentamentos urbanos coletivos - 2016. **Geografia, Londrina**, v. 28, n. 2, p. 101, 2019. <https://doi.org/10.5433/2447-1747.2019v28n2p101>

COUTINHO, M.F.; SANTANA, R.H. Reassentamentos Urbanos Coletivos (RUCs) em Altamira: impactos sociais da UHE Belo Monte. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará**, v. 3, n. 2, p. 149–160, 2016.

DE LOUREIRO, E.V.S.; DAMASCENO, O.C.; NETO, C.F.M.A. "Influência da usina hidrelétrica de belo monte nos casos de sífilis gestacional na região Xingu". **International Journal of Development Research**, v. 12, n. 2, p. 54123-54127, 2022.

LIMA, M.O. Amazônia, uma história de impactos e exposição ambiental em paralelo à instalação de grandes empreendimentos na região. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 2, n. 7, p. 1–2, 2016. <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232016000200001>

Amanda Caroline Duarte Ferreira  
Denis Vieira Gomes Ferreira  
José Antônio Herrera  
Laercio de Almeida Caldeira  
Ysadora Cristina Vieira Braga  
Luana Wanessa Cruz Almeida  
Evelen da Cruz Coelho  
Luisa Caricio Martins

Geoepidemiologia da sífilis gestacional em Altamira-PA  
face a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte

DE SOUZA, T. A.; TEIXEIRA, K. K.; SANTANA, R. L.; PENHA, C.B.; MEDEIROS, A. A.; DE LIMA, K. C.; BARBOSA, I.R. Intra-urban differentials of congenital and acquired syphilis and syphilis in pregnant women in an urban area in northeastern Brazil. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 115, n. 9, p. 1010–1018, 2021.  
<https://doi.org/10.1093/trstmh/trab011>

DUCZMAL, L. H.; MOREIRA, G. J.P.; BURGARELLI, D.; TAKAHASHI, R. H.C.; MAGALHÃES, F.C.O.; BODEVAN, E.C. Voronoi distance based prospective space-time scans for point data sets: A dengue fever cluster analysis in a southeast Brazilian town. **International Journal of Health Geographics**, v. 10, n. 1, p. 29, 2011. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-10-29>

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA (FEBRASGO). **Sífilis na gravidez**. 2018. Disponível em:  
<https://www.febrasgo.org.br/pt/noticias/item/700-%C2%ADsifilis-%C2%ADna-%C2%ADgravidez>.  
Acesso em 06/10/2023.

FALAVINA L. P.; LENTSCK, M. H.; MATHIAS, T. A. F. Artigo Tendência e distribuição espacial de doenças infecciosas em gestantes no estado do Paraná-Brasil. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 27, 2019. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2838.3160>

FEIJÓ P.L.; FILHO E.M. B.; FERREIRA, E. B.C; AUGUSTO K.L. Desenvolvimento e Avaliação de um Aplicativo para Apoio ao Ensino de Psicopatologia. **Renote**, v. 17, n. 3, p. 244–252, 2019.  
<https://doi.org/10.22456/1679-1916.99477>

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico, 2022**.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Brasília: Ministério da Saúde, 2024. **Sífilis em Gestante, casos confirmados no Município de Altamira, segundo classificação clínica de 2008-2019**.

MIRANDA NETO, J. Q.; HERRERA, J. A. Altamira-PA: novos papéis de centralidade e reestruturação urbana a partir da instalação da UHE Belo Monte. **Confins, Paris**, n. 28, 2016.  
<https://doi.org/10.4000/confins.11284>

MIRANDA NETO, J.Q.; HERRERA, J.A. 2018. Expansão urbana recente em Altamira (PA): novas tendências de crescimento a partir da instalação da UHE Belo Monte. **Ateliê Geográfico**, v. 11, n. 3, p. 34–52, 2018. <https://doi.org/10.5216/ag.v11i3.33766>

MOREIRA, R.P.; HERRERA, J.A. ORDENAMENTO TERRITORIAL E CRIAÇÃO DOS RUC: uma leitura geográfica a partir dos impactos no Baixão do Tufi em Altamira - Pará. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 4, n. 12, p. 32, 2018. <https://doi.org/10.18764/2446-6549.v4n12p32-44>

REZENDE, F.A.V.S.; ALMEIDA, R.M.V.; NOBRE, F.F. Diagramas de Voronoi para a definição de áreas de abrangência de hospitais públicos no Município do Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, n. 2, p. 467–475, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2000000200017>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global guidance on criteria processes for validation: elimination of mother-to-child transmission of HIV and syphilis**. 2nd. Geneva: WHO. 2019.