

Distribuição Espacial do Sarampo e seus Fatores Sociodemográficos e de Políticas Públicas no Município de Parauapebas, Pará, Brasil

Spatial Distribution of Measles and Its Sociodemographic and Public Policy Factors in the Municipality of Parauapebas, Pará, Brazil

Margareth Estumano Pompeu¹, Nelson Veiga Gonçalves², Bruna Costa Souza³, Alder Mourão de Sousa⁴, Mickaell Gross Santos Silva⁵, Ather Barbosa Figueiredo⁶, Dhatilane Merlyn Alves Mergulhão⁷, Claudia do Socorro Carvalho Miranda⁸

RESUMO

O sarampo é um grave problema de saúde pública e está relacionada às diferentes características socioeconômicas e de políticas públicas no território brasileiro. Assim, este estudo objetivou analisar a distribuição espacial do sarampo e sua relação com variáveis sociodemográficas e de políticas públicas, no município de Parauapebas, no ano de 2020. Neste trabalho descritivo e transversal os dados epidemiológicos e sobre as Unidades Básicas de Saúde foram obtidos na Secretaria Municipal de Saúde de Parauapebas, os dados demográficos e cartográficos nas bases de dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. A análise da distribuição espacial dos casos foi realizada através da técnica de *kernel*, utilizando software Arcgis 10.5. Foram confirmados 80 casos de sarampo. O surto ocorreu no período chuvoso. O perfil epidemiológico mostrou que o maior percentual da doença ocorreu em crianças menores de 1 ano. A distribuição dos casos ocorreu de forma não homogênea nos bairros do município com maior densidade de casos da doença em áreas socialmente vulneráveis. Houve uma recorrência do sarampo no município de Parauapebas no período que corresponde ao da pandemia da Covid-19, mostrando que a doença continua sendo uma ameaça ao sistema de saúde brasileiro.

Palavras-chave: Sarampo. Epidemiologia. Análise Espacial. Saúde Pública.

ABSTRACT

Measles is a serious public health problem and is related to different socioeconomic and public policies characteristics in the Brazilian territory. Thus, this study aimed to analyze the spatial distribution of measles and its relationship with sociodemographic and public policy variables in the municipality of Parauapebas, in the year 2020. In this descriptive and cross-sectional work, epidemiological and Basic Health Units data were obtained from the Municipal Health Department of Parauapebas, the demographic and cartographic data in the official databases of the Brazilian Institute of Geography and Statistics. The analysis of the spatial distribution of cases was performed using the kernel technique, using Arcgis 10.5 software. 80 measles cases were confirmed. The outbreak occurred in the rainy season. The epidemiological profile showed that the highest percentage of the disease occurred in children under 1 year of age. The distribution of cases occurred in a non-homogeneous way in the districts of the municipality with the highest density of cases of the disease in socially vulnerable areas. There was a recurrence of measles in the municipality of Parauapebas in the period that corresponds to the Covid-19 pandemic, showing that the disease remains a threat to the Brazilian health system.

Keywords: Measles. Epidemiology. Spatial Analysis. Public Health.

1 Discente do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Pará.
 Orcid: 0000-0003-3503-8079
 E-mail: margareth.sanitarista@gmail.com

2 Doutor em Ciências da Informação; Docente na Universidade Federal Rural da Amazônia e na Universidade do Estado do Pará; Coordenador do Laboratório de Epidemiologia e Geoprocessamento da Amazônia.
 Orcid: 0000-0003-0276-9318
 E-mail: nelsoncrg2009@gmail.com

3 Bacharel em Sistemas de Informação pela Universidade Federal Rural da Amazônia; Assistente de pesquisa no Laboratório de Epidemiologia e Geoprocessamento da Amazônia.
 Orcid: 0000-0001-7202-1423
 E-mail: bruna.souza@uepa.br

4 Doutor em Saúde Pública; Docente da Universidade do Estado do Pará.
 Orcid: 0000-0003-0371-0801
 E-mail: aldermourao@gmail.com

5 Discente do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Pará.
 Orcid: 0000-0001-7751-2571
 E-mail: mickaellgross23@hotmail.com

6 Discente do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Pará.
 Orcid: 0000-0002-5266-2538
 E-mail: atherbarbosa@yahoo.com.br

7 Discente do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Pará.
 Orcid: 0000-0002-6292-5653
 E-mail: enfa.dhatilane@gmail.com

8 Doutora em Biologia Parasitária; Docente na Universidade do Estado do Pará e na Escola Superior da Amazônia.
 Orcid: 0000-0002-1913-7176
 E-mail:

1. INTRODUÇÃO

O Sarampo é uma doença exantemática contagiosa, de alta transmissibilidade causada pelo vírus RNA, *Measles morbillivirus*, sendo o homem seu único hospedeiro natural¹. Sua transmissão ocorre de forma direta pela via respiratória, através da inalação de aerossóis ou por contato com secreções de nasofaringes infectadas¹.

Os sintomas da doença incluem hipertermia, exantema maculopapular que se desenvolve a partir da região retro auricular se espalhando gradualmente pelo corpo, geralmente associado à tosse, coriza, conjuntivite e às manchas de *Koplik*, após manifestações prodrômicas de dois a quatro dias, podendo evoluir com complicações graves. Não existe tratamento específico, sendo a vacinação o melhor modo de prevenção².

Estima-se que no mundo ocorreram cerca de 135 milhões de casos da doença com aproximadamente 6 milhões de mortes³. Na última década o sarampo vem sendo notificado nos continentes africano, europeu e americano. Em 2017, foram notificados 173.330 casos, com 110 mil mortes. Até o final do primeiro trimestre de 2019, 170 países dentre os quais Índia, Ucrânia, Filipinas, Tailândia, Nigéria, Paquistão, Venezuela, Estados Unidos da América e Brasil reportaram um aumento considerável nos registros de casos da doença³.

No Brasil, o sarampo foi erradicado em 2016 e a sua reemergência levanta a preocupação com a vigilância e com necessidade de ampliação da cobertura vacinal³. Após 4 anos de relativo controle, foi observado o recrudescimento do sarampo. O país enfrenta uma nova disseminação da doença e novos surtos começaram a ser notificados, levando ao retorno de sua transmissão, sobretudo nos estados do Amazonas, Roraima, Pará, São Paulo⁴.

No ano de 2018 foi observado uma queda na cobertura vacinal, mais significativa na região Norte do País^{4,5}. O estado do Pará notificou 7.649 casos, no período de 2019 e 2020, dos quais 5.038 confirmados e 5 óbitos. O município de Parauapebas, localizado no sudeste paraense que apresentou nas últimas décadas um grande fluxo migratório em decorrência das atividades econômicas e em seu território notificou 80 casos da doença no ano de 2020⁶.

Nesse contexto, as geotecnologias têm sido utilizadas nas últimas décadas como ferramentas fundamentais para produzir um cenário epidemiológico que considere as possíveis correlações entre a ocorrência de doenças infecciosas e suas condicionantes e

determinantes nos territórios brasileiros. Estes permitem descrever a distribuição espacial da doença e seus possíveis fatores de riscos^{7,8}.

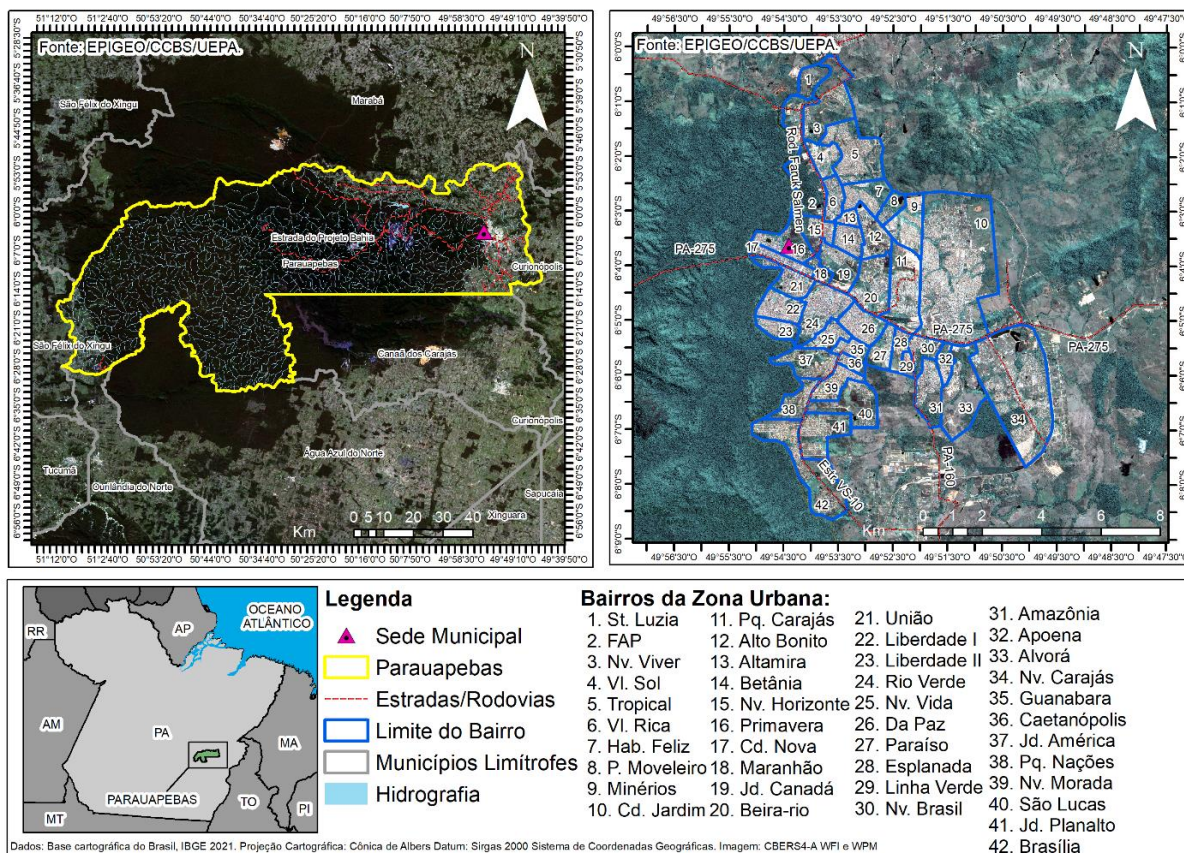
Diante do exposto, este estudo objetiva analisar a distribuição espacial do sarampo e sua relação com variáveis sociodemográficas e de políticas públicas, no município de Parauapebas, no ano de 2020.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo transversal e ecológico apresentou como população 80 casos confirmados de sarampo inseridos no banco da Vigilância Epidemiológica do município de Parauapebas, localizado na região sudeste do estado do Pará, no ano de 2020.

Foram utilizadas como unidades espaciais de análise os bairros urbanos do município (Altamira, Alto Bonito, Amazonas, Bairro da Paz, Bairro dos Minérios, Bela Vista, Betânia, Bom Jesus, Bom Jesus II, Cedere I, Chácara do Sol, Cidade Jardim, Cidade Nova, Guanabara, Ipiranga, Jardim América, Liberdade, Nova Carajás, Nova Conquista, Nova Vitória, Novo Brasil, Novo Horizonte, Palmares I, Palmares II, Paraíso, Parque dos Carajás, Primavera, Residencial Ypê, Rio Branco, Rio Verde, Tropical, União, Vale do sol, Vila nova, Vila Rica, W torres, PA 275 km 09, Assentamento Tapete Verde).

Figura 1 – Localização dos bairros da área urbana do município de Parauapebas, Pará, Brasil.



Fonte: EpiGeo/DSCM/CCBS/UEPA, 2022.

Os dados epidemiológicos (sexo e faixa etária) foram obtidos nas bases de dados oficiais da Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde de Parauapebas. Os dados demográficos e cartográficos foram obtidos nas bases de dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Já os sobre estabelecimentos de saúde (Unidades Básicas de Saúde - UBS) no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, do Ministério da Saúde (MS). Em seguida foi realizada a depuração dos bancos de dados, para a retirada de inconsistências e incompletudes, bem como notificações de casos residentes em outros municípios, com a utilização do TabWin 36b. Os registros de casos foram georreferenciados em laboratório, utilizando o programa *Google Earth*, e posteriormente indexados em um Banco de Dados Geográfico (BDGEO).

Nas análises descritivas e inferenciais das variáveis epidemiológicas foram realizados cálculos percentuais e o teste não paramétrico “qui-quadrado de proporções esperadas iguais”, com significância $p < 0,05$, utilizando para tal o *software Bioestat 5.0*.

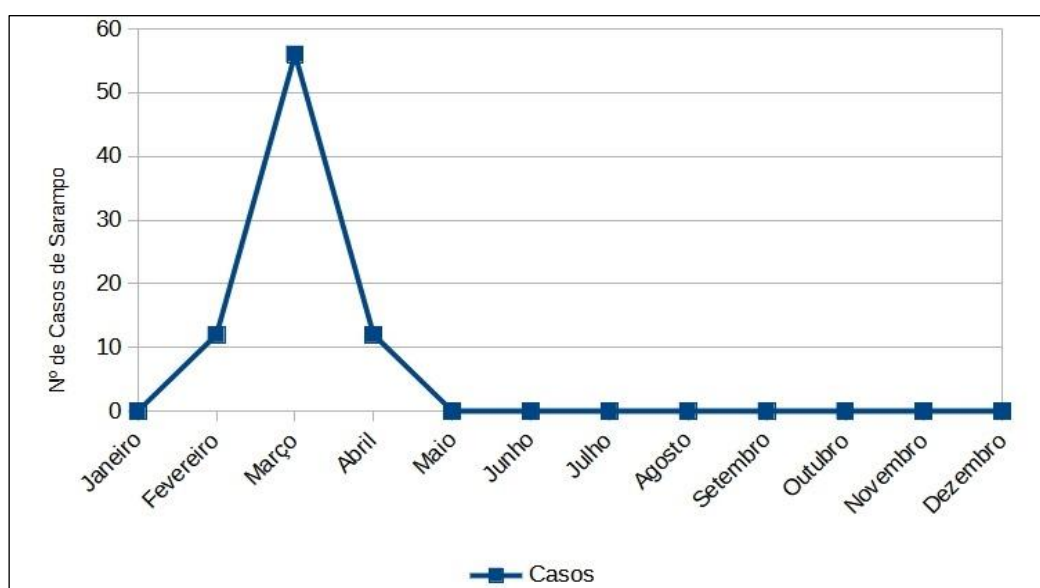
Para a análise do padrão da distribuição espacial da doença foi utilizado o estimador de densidade de *Kernel*, utilizando o *software ArcGis 10.5*. Foram garantidos os aspectos éticos com a preservação da identidade dos casos, obedecendo à Declaração

de *Helsinque*, ao Código de *Nuremberg* e às normas da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

3. RESULTADOS

Foram confirmados 80 casos de sarampo no município de Parauapebas-PA, no ano 2020. A primeira notificação da doença ocorreu no mês de fevereiro e perdurou até abril do mesmo ano (Figura 1).

Figura 1. Quantitativo de casos de sarampo por meses, Parauapebas-PA, no ano de 2020.



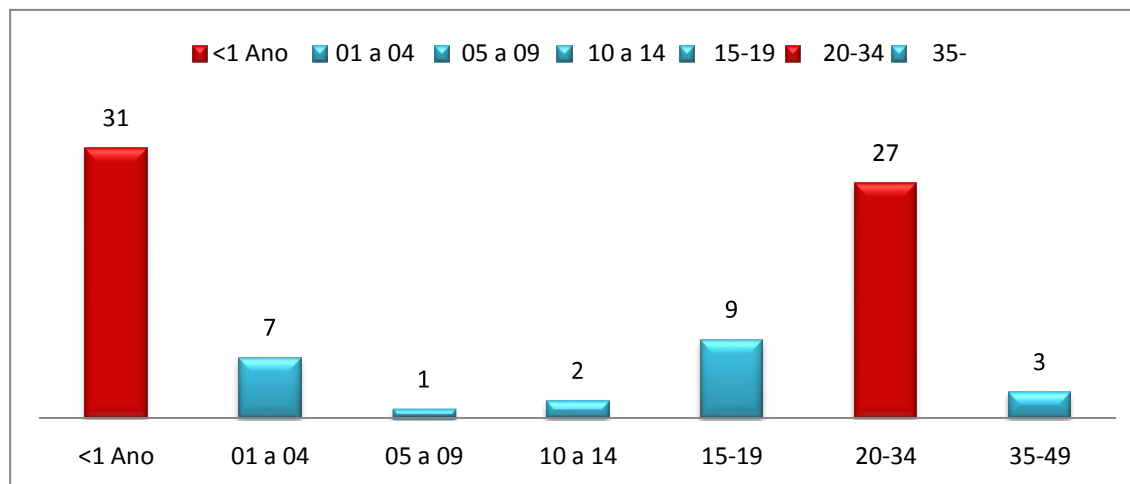
A análise do perfil epidemiológico mostrou que o maior percentual da doença ocorreu em crianças menores de 1 ano (48,75%), seguida de indivíduos em idade produtiva (37,5%). Entretanto, não foi observado relação de significância entre as variáveis estudadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Perfil epidemiológico dos casos confirmados de sarampo, segundo sexo e faixa etária, Parauapebas-PA, no ano de 2020.

Variáveis	N= 80	%	P-valor
Sexo			
Feminino	40	50	1.0000
Masculino	40	50	
Faixa Etária			
Criança (≤ 09 anos)	39	48,75	0.0005
Adolescente (>10-19 anos)	11	13,75	
Adulto (>20-59 anos)	30	37,5	

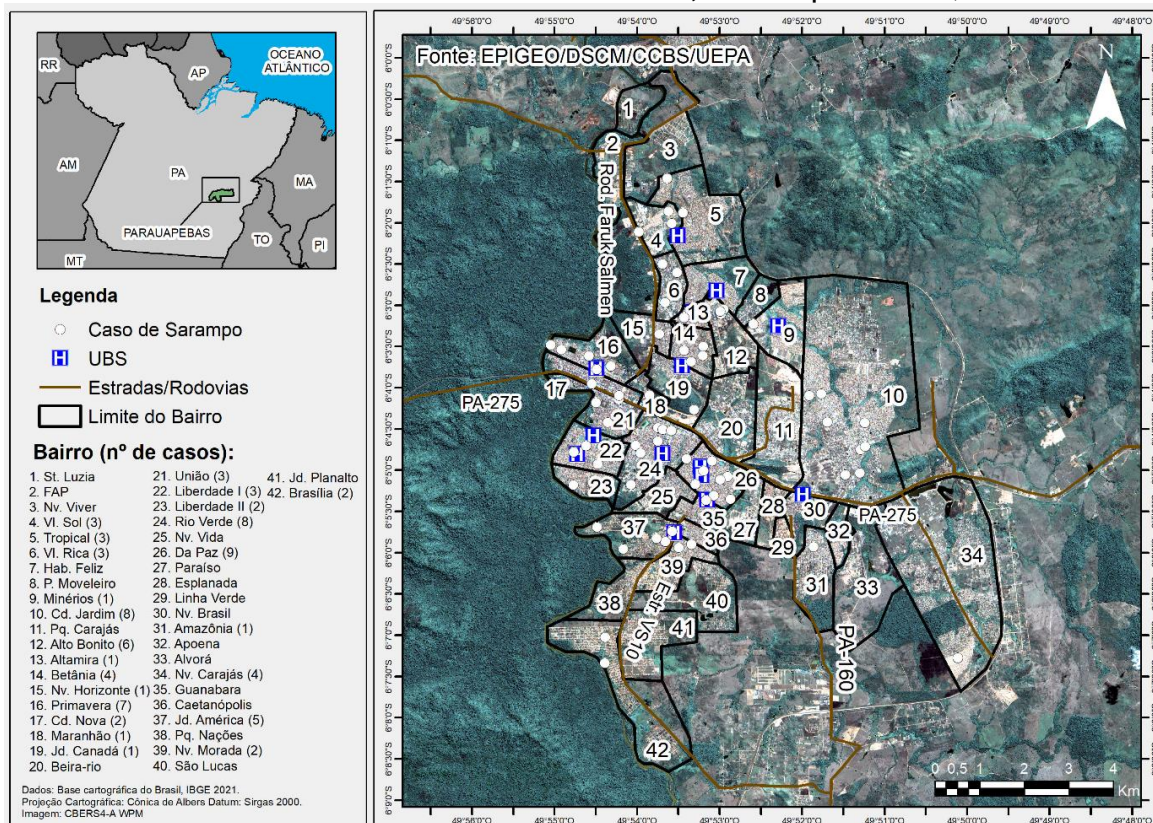
Em relação as faixas etárias pesquisadas foram observadas que crianças menores de um ano foram as mais acometidas pelo sarampo seguidas por jovens-adultos na faixa etária de 20 a 34 anos (Figura 2).

Figura 2. Distribuição dos casos de sarampo por faixa etária, Parauapebas-PA, 2020.



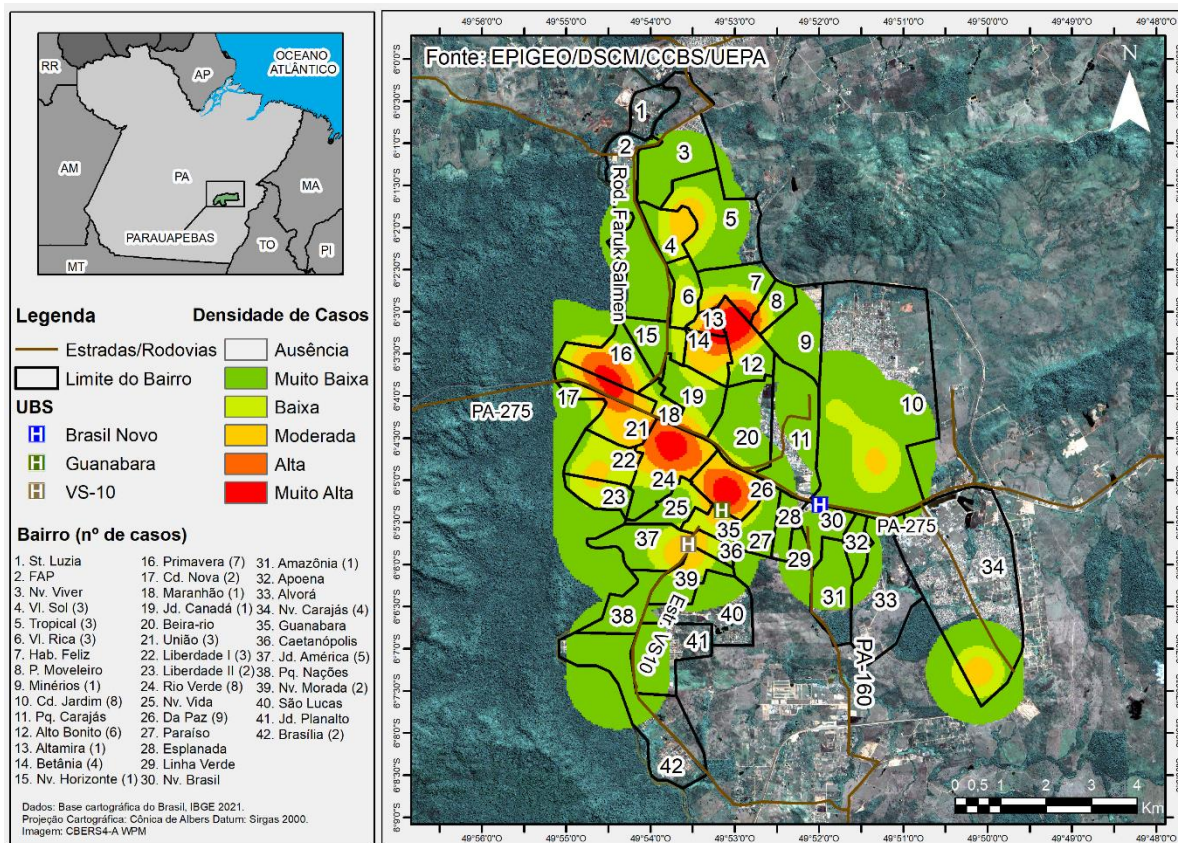
Em relação a cobertura das unidades básicas de saúde. Foi observado que a área urbana do município apresenta quinze unidades de saúde (UBS Guanabara, UBS Altamira, UBS Novo Brasil, UBS Rio Verde, UBS Cidade Nova, UBS Jardim Canadá, UBS Liberdade I, UBS Liberdade II, UBS Casas Populares, UBS da Paz, UBS Fortaleza, UBS Tropical, UBS Minérios e UBS VS-10). O surto de sarampo ocorreu nos territórios adscritos pelas UBSs VS-10, Guanabara e Novo Brasil que atendem, vinte e cinco, dezesseis e cinco bairros, respectivamente (Figura 2).

Figura 2. Unidade Básica de Saúde da zona urbana, Parauapebas-PA, no ano de 2020.



A análise da distribuição espacial dos casos de sarampo, baseado na técnica de *kernel*, apresentou um padrão não homogêneo de ocorrência da doença no município e foi observado um possível corredor epidemiológico entre os 15 bairros que tiveram casos de sarampo em 2020. Nove bairros apresentaram alta densidade de casos: Altamira, da Paz, Alto Bonito, Cidade Jardim, Primavera, Betânia, Nova Carajás, União e Palmares I. Outros seis bairros apresentaram média densidade: Cidade Jardim, Guanabara, Jardim América, Liberdade, Nova Carajás, Vale do Sol. Os outros bairros do município não apresentaram casos da doença (Figura 3).

Figura 3. Distribuição espacial do Sarampo na zona urbana de Parauapebas-PA, no ano de 2020.



4. DISCUSSÃO

O sarampo, considerada pela OMS uma doença erradicada desde 2016, tem se constituído um problema de saúde pública no Brasil devido aos surtos mais recentes relatados principalmente na região norte do país, a partir do ano de 2018.

Nesse contexto, o município de Parauapebas confirmou 80 casos da doença, no ano de 2020. Em relação à origem do surto, apesar da primeira notificação ter ocorrido no mês de fevereiro do ano de 2020, os dados secundários não permitiram uma conclusão definitiva sobre o caso índice⁶, visto que os sintomas da doença podem passar despercebidos e ser confundidos com outras infecções virais exantemáticas inespecíficas. Além disso, as manifestações clínicas em indivíduos vacinados tendem a se apresentar de forma mais branda, o que pode levar a uma subnotificação^{9,10}.

O cenário epidemiológico do sarampo em Parauapebas pode ter sido agravado por diversos fatores, dentre os quais, a ocorrência de falhas no esquema vacinal, baixa performance dos programas de imunização de rotina, deficiência no registro dessa informação, bem como o evento da pandemia de covid-19 que ocorreu no mesmo período, dificultando ações de vigilância referente a busca ativa, educação em saúde e investigação epidemiológica⁹⁻¹¹.

Ademais, no Brasil somente 56% de seus municípios têm cobertura vacinal para sarampo acima de 95%⁹, a exemplo Parauapebas que não atingiu a meta. O município fechou o ano de 2021 com a cobertura vacinal de tríplice viral de dose-1: 68,71% e dose-2: 28,84%, percentuais insuficientes para erradicação e controle da doença⁶. Na região Norte e no município de Parauapebas a vigilância em saúde enfrenta dificuldades e desafios no processo de planejamento e programação de suas ações, entre eles: problemas de financiamento, rotatividade de profissionais, condições de trabalho, o que acarreta ao desabastecimento de vacinas, ao crescimento de movimentos antivacinas e a falsa sensação de segurança da população que muitas doenças não ocorrem com frequência^{10,12,13}.

No que diz respeito a qualidade do registro sobre a vacinação, embora haja orientação técnica sobre a verificação das cadernetas de vacinação dos casos, é importante ressaltar que a ficha de notificação não especifica se o caso tinha esquema vacinal completo com duas doses. Dessa forma, é possível que parte dos casos da doença entre indivíduos com vacinação prévia no surto de Parauapebas seja consequência de esquemas vacinais incompletos e possivelmente apresentem redução da eficácia da vacina.

Ademais, no Brasil somente 56% de seus municípios têm cobertura vacinal para sarampo acima de 95%⁹, a exemplo Parauapebas que não atingiu a meta. O município fechou o ano de 2021 com a cobertura vacinal de tríplice viral de dose-1: 68,71% e dose-2: 28,84%, percentuais insuficientes para erradicação e controle da doença⁶. Nos municípios da região norte brasileira a vigilância em saúde enfrenta dificuldades e desafios no processo de planejamento e programação de suas ações ao enfrentamento do sarampo, dentre os quais problemas de financiamento, rotatividade de profissionais, condições de trabalho, desabastecimento de vacinas, crescimento de movimentos antivacinas e a falsa sensação de segurança da população que muitas doenças não ocorrem com frequência^{3,9,10,11,12}.

A ocorrência do surto de sarampo nos meses de fevereiro a abril do ano de 2020 pode também estar associada às características climáticas da região Norte do país, visto que a doença ocorre nos trópicos com maior intensidade no seu período chuvoso¹³. Assim, como todos os municípios da região, Parauapebas possui um clima equatorial que se caracteriza por ser quente e úmido, por possuir temperaturas variando entre os 24°C e 26°C e períodos bem determinados de pluviosidade¹⁴.

Embora, o clima não seja indicador para a transmissão da doença, este colabora para a diminuição da imunidade aumentando a susceptibilidade de doenças oportunistas. Os surtos de sarampo são causados principalmente por interações sociais de populações vulneráveis em atividades diárias socialização de pessoas (escola, trabalho, viagens etc.), relacionado a fatores ambientais nas regiões tropicais, geralmente ocorrem durante a estação chuvosa, onde, combinado com altas taxas de natalidade levando a surtos maciços e irregulares doença¹³. Ademais, outro fator que pode influenciar na ocorrência do evento é a baixa cobertura de serviços de saúde que dificulta o acesso aos serviços primários.

O maior acometimento de crianças reforça a hipótese de que a cobertura vacinal nessa faixa etária não foi satisfatória durante o período de estudo. O maior acometimento em crianças menores de 1 ano, possivelmente está relacionada ao fato da ausência de anticorpos contra a doença, uma vez que a primeira dose de rotina contra o sarampo é dada a partir dos 12 meses de vida. Para atenuar esse risco, o Ministério da Saúde instituiu, em agosto de 2019, a dose zero para crianças de seis meses a 11 meses e 29 dias^{15,16,17,18,19}.

No entanto, é importante esclarecer que apenas essa dose não garante a proteção necessária contra o sarampo, sendo essa faixa etária o principal grupo com maior potencial de levar a óbito ou causar graves comorbidades. A imunização não é limitada ao público infantil, porém, é o principal foco para garantir uma barreira de proteção com intuito de conter o vírus. A prevenção contra a doença baseia-se na imunização tanto individual, da faixa etária de 1 a 5 anos, quanto coletiva, onde confere resistência a um determinado grupo à disseminação do vírus, o que beneficia indivíduos vulneráveis, como menores de um ano e na faixa dos 20 a 29 anos^{15,16,17,18,19}.

Em crianças, existe a tendência de redução da cobertura vacinal com o aumento da idade, principalmente em relação às vacinas administradas em doses múltiplas, como é o caso do tríplice viral contendo sarampo. No primeiro ano de vida, a criança recebe

uma grande quantidade de vacinas do calendário de rotina, seguido de um intervalo de meses ou anos, o que gera uma sensação de tranquilidade que pode contribuir para o esquecimento dos responsáveis^{15,16,17,18,19}.

O quantitativo de adultos jovens acometidos pela doença observado nesse estudo corrobora com a tendência nacional de aumento da morbidade por sarampo em adultos jovens, antes restrita às crianças¹⁹. Este fato pode estar relacionado a diferentes fatores de risco da doença, tais como atividades laborais que aumentam o grau de exposição aos fatores de riscos para o desenvolvimento do agravo e maior frequência fora do domicílio^{15,16,17,18,19}.

A variável sexo não apresentou significância, a doença acometeu homens e mulheres, visto que o vírus não apresenta diferença em relação a essa variável no processo infeccioso¹⁷. Esse fato pode estar relacionado a alta infectividade e transmissibilidade do sarampo devido sua forma direta de transmissão que ocorre por meio de secreções nasofaringeas expelidas ao tossir, falar, espirrar e, por meio de aerossóis e suas partículas virais no ar^{1,15,17,18}. Por esta razão há necessidade da notificação imediata às autoridades de saúde para início da investigação do caso e adoção de medidas de controle^{16, 17,19}.

A partir da utilização da técnica de *Kernel* foram observadas concentrações de casos em bairros periféricos com infraestrutura precária e um possível corredor epidemiológico associados a alta infectividade transmissibilidade e ao tipo de transmissão do sarampo ar^{1,15,17,18}.

Em Parauapebas, a política desenvolvimentista incentivou a execução de vários empreendimentos, entre as quais atividades extrativistas, agropecuários e de infraestruturas que ocasionou nas últimas décadas um intenso fluxo migratório e uma urbanização desordenada¹⁷. Além disso, o município recebeu um contingente de venezuelanos indígenas, de diferentes faixas etárias, da etnia *Warao* (Decreto nº 646 de 28 de maio de 2019). Foi observado que a maior parte desses venezuelanos não tinham registro do tríplice viral ou completados o ciclo vacinal, o que pode ter sido uma porta de entrada do vírus. Vários estudos relatam que esse fato influenciou o ressurgimento do sarampo^{20,21}.

De acordo com o MS durante um surto de sarampo é necessário notificar os casos suspeitos para identificar possíveis focos e iniciar as medidas de controle imediatamente, bem como a vacinação para controle dentro de 72 horas após a exposição a qualquer

indivíduo com sarampo confirmado ou suspeito^{16,17}. Assim sendo, durante o evento ocorrido em Parauapebas foram realizados no município um bloqueio para cobertura vacinal nos bairros Alto Bonito, Cidade Jardim, Betânia e VS/10, que foram definidos como prioritários para a busca ativa com as seguintes ações: documentar o número de residentes, buscar por pessoas que apresentaram sintomatologia sugestiva de sarampo nos últimos 30 dias; identificar casos suspeitos, fazer a notificação e investigação conforme preconizado; aproveitar a oportunidade para buscar pessoas susceptíveis (não vacinadas ou com esquema vacinal incompleto) e desencadear intensificação vacinal conforme necessário.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados epidemiológicos apresentados mostram uma recorrência do sarampo no município de Parauapebas no período de estudo, que corresponde ao da pandemia da Covid-19, mostrando que a doença continua sendo uma ameaça ao sistema de saúde brasileiro. A doença não ocorreu de forma homogênea nos bairros do perímetro urbano, apresentando maior números de casos em áreas socialmente vulneráveis. Entretanto, a intensificação das medidas prevenção, monitoramento e controle realizados pelos profissionais de saúde foram efetivas no enfretamento do surto da doença no município. Ressalta-se a necessidade de expansão da área de cobertura vacinal e a intensificação das ações de vigilância em saúde, no sentido de monitorar os casos e os fatores de risco da doença.

REFERÊNCIAS

1. Verones IR, Focaccia R. Tratado de infectologia. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.
2. Engleitner F, Moreira AC. Incidência de rubéola, caxumba e sarampo no município de Ijuí/RS entre os anos 1995 e 2007. Rev Contexto Saude. 2008; 8(14/15): 37-44.
3. Branco VGC, Morgado FEF. O surto de sarampo e a situação vacinal no Brasil. Rev Med Fam Saude Mental. 2019;1(1): 74-88.
4. Pains C. Sarampo: metade dos municípios do Brasil não bate meta de vacinação, e OMS alerta para 'retrocesso' mundial. [Jornal O Globo]. Rio de Janeiro: Fábio Gusmão; 15 fev 2019 [22 fev 2019; citado em 27 jun 2022]. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/saude/sarampo-metade-dos-municipios-do-brasil-nao-bate-meta-de-vacinacao-oms-alerta-para-retrocesso-mundial-23455571>
5. Sato APS. What is the importance of vaccine hesitancy in the drop of vaccination coverage in Brazil?. Rev Saude Publica. 2018;52:96.
6. Secretária de Saúde de Parauapebas. Plano de ação emergencial de interrupção do sarampo e manutenção de área livre do sarampo no município de Parauapebas. Parauapebas; 2022.

7. Veiga Gonçalves N, Miranda CSC, Costa RJF, Guedes JA, Matsumura ESS, Costa SBN, et al. Cutaneous Leishmaniasis: Spatial Distribution and Environmental Risk Factors in the State of Pará, Brazilian Eastern Amazon. *J Infect Dev Count.* 2019;13(10):939-44.
8. Miranda CSC, Souza BC, Filgueiras TCGM, Sousa AM, Peixoto MCS, Carvalho RM, et al. Visceral Leishmaniasis and Land Use and Cover in the Carajás Integration Region, Eastern Amazon, Brazil. *Trop Med Infect Dis.* 2022;7(10):255.
9. Carvalho WRI, Souza GC, Simões P, Teixeira TN, Santos TCD, Merlini RHC. Impacto na baixa vacinação contra o sarampo no cenário da pandemia de covid-19 no Brasil. *Braz J Infect Dis.* 2019; 25(1): 101529.
10. Pereira JPC, Braga GM, Costa GA. Negligência à vacinação: o retorno do sarampo ao Brasil. *e-Scientia.* 2019;12(1): 1-5.
11. Cruz GC, Raiol IF, Silva VNC, Nascimento MHM, Monteiro LTDS, Valois RC. Índices da cobertura vacinal do sarampo no Brasil: revisão integrativa da literatura. *Res Soc Dev.* 2020;9(12):1-19.
12. Cabral MC, Giffoni MA, Pires MS, Oliveira FS, Correa MEG. Epidemia de sarampo e vacinação de bloqueio: um diagnóstico situacional dos estados do Amazonas, Roraima e Pará. *Rev Saúde Meio Amb.* 2019; 9(3):1-7.
13. Azevedo JVV, Santos CAC, Alves TLB, Azevedo PV, Olinda RA. Influência do clima na incidência de infecção respiratória aguda em crianças nos municípios de Campina Grande e Monteiro, Paraíba, Brasil. *Rev Bras Meteorol.* 2015;30(4).
14. Siqueira GW, Aprile F, Miguéis AM. Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará - Brasil). *Acta Amaz.* 2012;42(3).
15. Fundação Oswaldo Cruz (Brasil). Sarampo: sintomas, transmissão e prevenção. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2014.
16. Ministério da Saúde (Brasil). Plano de Contingência para Resposta às Emergências de Saúde Pública: sarampo [internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016.
17. Ministério da Saúde (Brasil). Situação do Sarampo no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2019.
18. Lemos DRQ. Epidemia de sarampo no Ceará no período pós-eliminação nas Américas: enfrentamento, resposta coordenada e avaliação de risco para reintrodução do vírus. [tese]. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará; 2016. 211f.
19. Secretaria de Saúde do Pará. Plano Estadual de Saúde 2016–2019. Belém; 2019.
20. Camilo TLFO, Gomes RRC, Souza RV. O ressurgimento do sarampo na região Norte do Brasil e sua relação com a crise migratória venezuelana. *Rev Multidiscip Saude.* 2021;2(4):123.
21. Contente S. Dinâmica da mineração sobre a estrutura fundiária na região de Carajás-Pará. In: Anais do 31º Congresso ALAS Uruguay; 3-8 dez 2017; Montevideo (UY).