

Cobertura vacinal da tríplice viral no período de 2010 a 2022 em meio ao surto do sarampo no Estado do Pará, Brasil

Vaccination coverage of MMR from 2010 to 2022 in the midst of the measles outbreak in Pará State, Brazil

Cobertura de vacunación de triple carga viral de 2010 a 2022 en medio del brote de sarampión en el estado de Pará, Brasil

Recebido: 07/12/2022 | Revisado: 16/12/2022 | Aceitado: 17/12/2022 | Publicado: 22/12/2022

Michelly Mileny Mesquita de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2420-0061>
Secretaria Estadual de Saúde Pública, Brasil
E-mail: michellymesquita3@gmail.com

Fernanda do Espírito Santo Sagica

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0578-2696>
Instituto Evandro Chagas, Brasil
E-mail: fernandasagica@iec.gov.br

Marluce Matos de Moraes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4462-2069>
Instituto Evandro Chagas, Brasil
E-mail: mlucemoraes@hotmail.com

Resumo

O sarampo é uma doença exantemática infecciosa, extremamente contagiosa tendo com agente etiológico um vírus de RNA do gênero Morbillivirus, pertencente à família Paramyxoviridae. A transmissão ocorre por meio de secreções nasofaríngeas de pessoas contaminadas. O Brasil vem sofrendo um surto de sarampo desde 2018 e o meio de prevenção, controle e erradicação é a vacina tríplice viral e tetra viral, entretanto nos últimos anos o percentual da cobertura vacinal vem reduzindo, principalmente na região Norte, onde o Pará figura como Estado de menor percentual vacinal. Este estudo objetivou avaliar o processo de vigilância epidemiológica da cobertura vacinal, frente ao surto de sarampo ocorrido no Estado do Pará. A distribuição espacial dos casos nos municípios do Pará foi realizada no software QGIS (versão 3.10.2 A Coruña) e as coberturas vacinais pelo Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações fornecidas pela plataforma do DATASUS e tabulados em planilhas do programa Microsoft Excel. O estudo mostrou que entre os anos de 2010 a 2012 a cobertura vacinal no estado estava dentro da meta estabelecida, declinando significativamente a partir de 2013 chegando em 2022 a 17%, levando em 2018 a reintrodução do vírus, registrando em 2020, 4.841 casos de sarampo, o sexo mais acometido foi o masculino e a faixa etária foi entre 15 a 29 anos e crianças menores de um ano. Conclui-se que existe uma urgência nas medidas de prevenção no Estado com a finalidade de recuperar a certificação do sarampo no Brasil.

Palavras-chave: Sarampo; Vacina; Cobertura vacinal.

Abstract

Measles is an extremely contagious infectious exanthematous disease whose etiological agent is an RNA virus of the genus Morbillivirus, belonging to the Paramyxoviridae family. The transmission occurs through nasopharyngeal secretions of infected people. Brazil has suffered a measles outbreak since 2018 and the means of prevention, control, and eradication is the triple viral and tetra viral vaccine, however, in recent years the percentage of vaccination coverage has been reducing, especially in the North, where Pará is the state with the lowest vaccination percentage. This study aimed to evaluate the process of epidemiological surveillance of vaccination coverage, considering the measles outbreak in the state of Pará. The spatial distribution of cases in the municipalities of Pará was performed in the QGIS software (version 3.10.2 A Coruña) and vaccination coverage by the National Immunization Program Information System provided by the DATASUS platform and tabulated in Microsoft Excel spreadsheets. The study showed that between the years 2010 to 2012 the vaccination coverage in the state was within the established goal, declining significantly from 2013 reaching in 2022 to 17%, leading in 2018 the reintroduction of the virus, registering in 2020, 4,841 cases of measles, the most affected sex was male and the age range was between 15 to 29 years and children under one year. We conclude that there is an urgent need for preventive measures in the state in order to recover the certification of measles in Brazil.

Keywords: Measles; Vaccine; Vaccine coverage.

Resumen

El sarampión es una enfermedad infecciosa exantemática extremadamente contagiosa cuyo agente etiológico es un virus ARN del género Morbillivirus, perteneciente a la familia Paramyxoviridae. La transmisión se produce a través de las secreciones nasofaríngeas de las personas infectadas. Brasil sufre un brote de sarampión desde 2018 y el medio de prevención, control y erradicación es la vacuna triple viral y tetra viral, sin embargo, en los últimos años el porcentaje de cobertura de vacunación se ha ido reduciendo, especialmente en el Norte, donde Pará es el estado con menor porcentaje de vacunación. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el proceso de vigilancia epidemiológica de la cobertura de vacunación, considerando el brote de sarampión en el Estado de Pará. La distribución espacial de los casos en los municipios de Pará se realizó en el software QGIS (versión 3.10.2 A Coruña) y la cobertura de vacunación por el Sistema de Información del Programa Nacional de Inmunización proporcionado por la plataforma DATASUS y tabulada en hojas de cálculo de Microsoft Excel. El estudio mostró que entre los años 2010 a 2012 la cobertura de vacunación en el estado estuvo dentro de la meta establecida, disminuyendo significativamente a partir de 2013 llegando en 2022 a 17%, provocando en 2018 la reintroducción del virus, registrándose en 2020, 4,841 casos de sarampión, el sexo más afectado fue el masculino y el rango de edad fue entre 15 a 29 años y menores de un año. Se concluye que es urgente la adopción de medidas preventivas en el Estado para recuperar la certificación del sarampión en Brasil.

Palabras clave: Sarampión; Vacuna; Cobertura vacunal.

1. Introdução

O sarampo é uma doença infecciosa viral aguda, de etiologia viral, potencialmente grave, extremamente contagiosa, pode provocar uma vasculite generalizada, responsável por inúmeras manifestações clínicas (Moss, 2017). O agente etiológico é um vírus de RNA do gênero Morbillivirus, pertencente à família *Paramyxoviridae*. O reservatório é o homem e seu modo de transmissão ocorre por meio do contato direto com pessoas contaminadas pelas secreções nasofaríngeas expelidas pelo homem ao tossir, espirrar, falar ou respirar. Por este motivo, é considerada uma doença altamente contagiosa (Mina, 2017; Coughlin et al., 2017; Herfst, et al., 2017).

O número reprodutivo (R0) para o vírus é bastante elevando e estima-se que uma pessoa infectada pode transmitir a doença para 14-18 outros indivíduos, o que pode aumentar substancialmente sob condições apropriadas (Becker et al., 2016). Sua alta transmissibilidade resulta em epidemias explosivas que afetam completamente uma população suscetível. Entretanto, a relação entre a persistência da doença e o tamanho da população pode ser explorada por meio do padrão do desaparecimento da infecção (Keeling et al., 1997; Chong, et al., 2017).

As mortes devido ao sarampo diminuíram substancialmente ao longo do século XX, primeiro devido às melhorias na nutrição, status socioeconômico, cuidados com saúde e, posteriormente devido ao aumento da cobertura vacinal, quando uma grande redução na incidência da doença foi registrada (Shanks, et al., 2015). A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que o número de casos desta doença tenha reduzido em cerca de 70% em todo o mundo, no período entre 2000 a 2015, de 853.479 para 254.928 casos, apesar da subestimativa de casos ainda persistir (Who, 2019).

A América foi declarada livre do sarampo em 2016, porém durante 2017 e 2018, muitos países voltaram a notificar e confirmar casos da doença, entre eles, Antígua e Barbuda, Brasil, Canadá, Guatemala, México, Peru, Estados Unidos, Argentina e Venezuela, sendo este último o detentor da maioria dos casos (Goldani, 2018).

No Brasil, ainda que os avanços no controle e erradicação do sarampo tenham sido perceptíveis, um retrocesso vem sendo observado na medida em que o país volta a experimentar a reemergência da doença em todo o território nacional, com destaque para a região Norte, provavelmente devido à falha na cobertura vacinal (Brasil, 2019a; Brasil, 2020b; Brasil, 2020a).

Segundo informações epidemiológicas das bases de dados do governo brasileiro, ocorre um surto de sarampo no Brasil desde março de 2018 e até novembro do mesmo ano, já haviam 2.801 casos confirmados, onde a grande maioria foi relatada no estado do Amazonas (2.357 casos) e Roraima (345 casos). Em 2020, 21 Estados apresentaram casos de sarampo e 4 destes estão com circulação ativa do vírus, destacando-se o estado do Pará, que concentra 5.385 (63,7%) dos casos confirmados e apresenta a maior incidência do país (93,6 casos por 100.000 habitantes) (Brasil, 2018, Brasil, 2021).

A prevenção, controle e erradicação do sarampo são proporcionados pela vacina tríplice viral e tetra viral, que faz parte do Calendário Nacional de Vacinação, que apresenta como meta de cobertura vacinal, 95% da população alvo, incluindo crianças a partir dos 12 meses de idade até indivíduos com 59 anos (Brasil, 2017).

Aos achados históricos, chamam a atenção os estados do Acre, Pará, Amapá, Maranhão e Bahia, que apresentaram os percentuais mais baixos, mantendo-se menor que 40% na maioria dos anos (2015-2018). Em 2019, foi observado que nenhum Estado brasileiro atingiu o percentual de homogeneidade preconizado pelo Programa Nacional de Imunização (Brasil, 2019a).

A vacinação da população vulnerável à infecção é considerada crucial para evitar novos casos e manter uma região livre da doença, porém, a cobertura vacinal para crianças de 1 ano de idade com a primeira dose da vacina tríplice viral (sarampo, caxumba e rubéola) é baixa em alguns Estados brasileiros, a exemplo do estado do Pará, que chegou a atingir apenas 44,9 % do público (Brasil, 2019a).

Este estudo tem como objetivo avaliar a cobertura vacinal do sarampo nos municípios do estado do Pará no período 2010 a 2022, identificando os municípios que apresentaram baixa cobertura vacinal e relacionar com sua reemergência no período de 2018 a 2022.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo epidemiológico descritivo transversal, embasadas nas instruções de Estrela (2018), com abordagem quantitativa da distribuição da infecção por sarampo no período de 2018 a 2022, confirmados por laboratorial a partir do banco de dados do SINAN e SIPNI, disponibilizados pelo Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SIPNI) através da plataforma <http://sipni.datasus.gov.br/si-pni-web/faces/inicio.jsf>. Referentes às informações públicas da cobertura vacinal da tríplice viral no Estado do Pará, demonstradas por meio das 13 Centros Regionais de Saúde (CRS), que compreendem 144 municípios e tem como capital o município de Belém (IBGE, 2020).

Os dados foram analisados quanto as variáveis: prevalência de casos, endemicidade, regionalidade dos casos confirmados como sexo, idade. Para análise de cobertura vacinal foram obtidas informações de crianças a partir de 12 meses, adolescentes e adultos até 59 anos e tabulados em planilhas do programa *Excel* e aplicados testes estatísticos não paramétricos para avaliar a diferença entre grupos considerando como estatisticamente significativa o valor de $p < 0,05$ no programa de estatística *Bioestat* (versão 5.0) de Ayres et al. (2007).

Foram usadas (5) cinco variáveis a seguir: sexo, idade, regionais de saúde do estado do Pará, percentual de cobertura vacinal da tríplice viral e tetra viral, incidência de casos de sarampo confirmados no Estado do Pará. Como comparação usou-se uma série histórica desde o ano de 2010 a 2022 de casos de sarampo e a cobertura vacinal em relação ao período. O ano de 2022* está computado os dados parciais, devidos não terem finalizado.

Os aspectos éticos deste estudo foram disponibilizados de forma pública, não contento dados pessoais de pacientes como nome, endereço e contato telefônico, dessa forma, não apresentado riscos aos participantes da pesquisa, bem como, sendo dispensado o parecer ético. Esse estudo está de acordo com Lei de Acesso à Informação nº 12.527, de 18/11/2011 (de Oliveira, 2011). As Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos serão consideradas, conforme resolução Nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2012), assegurando a privacidade das informações e o anonimato dos sujeitos da pesquisa. O termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCE) não será necessário, pois os dados serão retirados do Banco disponibilizados pelo Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SIPNI) por meio da plataforma <http://sipni.datasus.gov.br/si-pni-web/faces/inicio.jsf>.

3. Resultados e Discussão

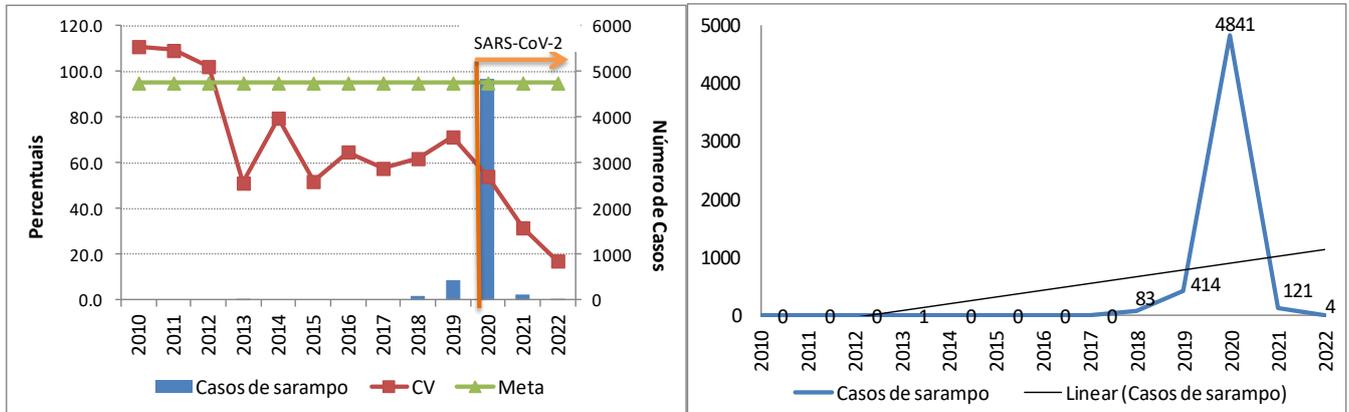
O vírus autóctone do sarampo deixou de circular no Brasil no ano 2000, porém a cidade de Belém do Pará em 2010 confirmou três (3) casos da doença em indivíduos não vacinados, que optaram por não vacinar por razões filosóficas, todas eram do sexo masculino um na idade de 18 anos e gêmeos de 26 anos, esse evento levou a vigilância epidemiológica a realizar investigação de contatos, campanhas de bloqueio, busca retrospectiva e prospectiva de casos e intensificação vacinal. Na genotipagem foi identificado o genótipo D4, sugestivo aos surtos que sucederam na Inglaterra, França, Itália e Holanda (Jesus et al., 2015) e em 2013 ocorreu um caso isolado, todos esses foram considerados importados. Em 2018 sobrevêm à reintrodução do vírus do sarampo no território paraense, realizado genotipagem que identificou o genótipo D8, com circulação predominante na Venezuela, e em 2019 a perda da certificação do sarampo em território Brasileiro (Brasil, 2019b).

Neste estudo avaliou-se a cobertura vacinal do sarampo a partir do ano 2010 e detectou-se que o percentual apresentado estava dentro das metas preconizadas pelo Ministério da Saúde do Brasil (95%) até 2012, decaindo nos anos posteriores significativamente ($p < 0,0001$), apresentando cobertura vacinal de 31,5% no ano de 2021 e 17% no ano de 2022. Segundo Ferracioli, de Souza & Fernandes. (2020) ao estudar a suscetibilidade do sarampo na região norte do Brasil no ano de 2014 a 2018 observou a vulnerabilidade ao vírus e as coberturas vacinais insuficientes e com o fluxo de imigrantes venezuelanos não vacinados adentrando o território brasileiro pelo norte Brasil, iniciaram em 2018 surtos de sarampo pelo estado de Roraima, disseminando até o estado do Pará com 83 casos em 2018 e aumentando significativamente nos anos posteriores mostrando a linha de tendência crescente com $rs = 0,7466$; $t = 37226$ e $p = 0,0034$, ocorrendo maior incidência no ano de 2020, registrando 4.841 casos confirmados da doença (Figura 1).

A partir da notificação dos primeiros casos iniciaram-se várias estratégias para tentar conter o referido surto (Pará, 2019). Em 2020 iniciou a pandemia da SARS-Cov-2, e com a recomendação de distanciamento social, a imunização de rotina, assim como as campanhas e bloqueios de casos suspeitos ficaram prejudicadas, o que contribuiu para o aumento de casos no Estado, ocupando o epicentro em relação aos outros estados do Brasil (Brasil, 2021). No estudo de Da Silva et al (2022) mostrou também o declínio da cobertura vacinal no Rio de Janeiro em decorrência a referente pandemia. A Sociedade Brasileira de Imunização em 2020 relatou o risco de morbidade por doenças evitáveis como o sarampo, pela descontinuidade da vacinação de rotina devido à pandemia da SARS-CoV-2, com isso aumentando a suscetibilidade, trazendo consequências danosas à saúde das crianças (SBIM, 2020).

Dominques & Teixeira em 2013 já relatava que a importância da vacinação está ligada ao desenvolvimento científico e tecnológico e ao trabalho executado pelos gestores e ao senso de responsabilidade dos indivíduos para fortalecer a ideia de que vacinar é um ato de amor e proteção, suprimindo a condição de saúde coletiva alcançada com muito esforço, podendo ser medidos também pela homogeneidade da cobertura vacinal, que é a proporção de municípios com coberturas vacinais adequadas. Na Figura 1 observa-se o perfil epidemiológico de 13 anos em relação à cobertura vacinal, número de casos de sarampo e as metas preconizadas pelo MS.

Figura 1 - Casos de sarampo no período de 2010 a 2022, percentuais da cobertura vacinal e percentuais das metas preconizadas pelo MS no estado do Pará, Brasil e o teste estatístico do coeficiente de Spearan (rs), referentes aos casos de sarampo



Coeficiente de Spearan (rs) = 0,7466; t = 37226 e p = 0,0034. Fonte: Autoria própria.

Analisando os casos de sarampo registrados no estado do Pará divididos por regionais de saúde observa-se que, a 1ª regional seguida da 6ª regional apresentaram maiores incidência da doença em relação aos demais regionais, apresentando diferenças significantes com $p < 0,0001$, acredita-se por ser a capital a receber mais imigrantes foi a mais atingida, e como a 6ª regional fica mais próximo da capital geograficamente, podemos supor que isso facilitou a circulação de pessoas e consequentemente do vírus que passou a circular.

Quanto à cobertura vacinal é notório que nenhuma das CRS chegou próximo à meta estabelecida pelo Ministério da Saúde, comprovando pelo teste estatístico com $p = 0,9850$, facilitando a reintrodução do vírus no Estado. Ao comparar-se a cobertura vacinal entre as 13 CRS deparamos com uma diferença significativa ($p = 0,0112$), a 8ª CRS foi a que apresentou a menor cobertura vacinal com 46%, seguida da 1ª CRS com 53%, e a CRS com maior percentual entre elas foi a 3ª CRS com 68% (Figura 2), corroborando com o estudo de Cabral et al. (2018) ao realizar um diagnostico situacional dos estados de Amazonas, Roraima e Pará, relatando que os estados brasileiros com maior número de casos possuem coberturas vacinais Heterogêneas, não alcançando o limite de 95 % de população imunizada, demonstrando a necessidade de estratégias de saúde pública para uma adequada conduta em razão desta problemática.

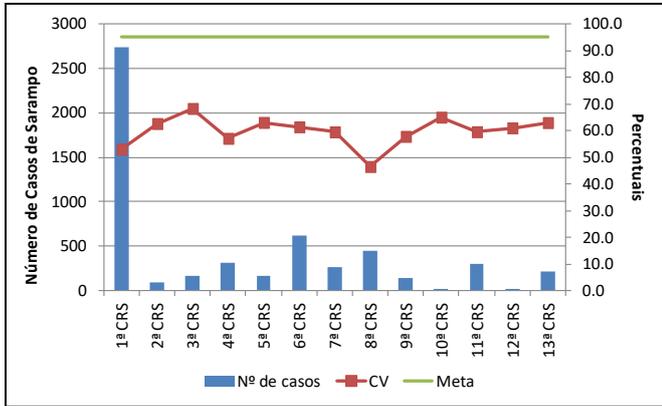
A norma que gerencia a tecnologia de vacinação vem passando por mudanças após sua implantação, com a finalidade de apurar a avaliação dos indicadores de cobertura vacinal, fornecendo aos gestores municipais, estadual e federal uma apreciação representativa de cada nível de governo em relação às coberturas vacinais (Brasil, 2019b).

No período estudado (2018 a 2022*) em relação aos casos confirmados de sarampo, a faixa etária entre 20 a 29 anos foram mais acometidos em relação às demais faixas etárias com (29,16%), seguido da faixa etária de 15 a 19 anos (19,74%) e os menores de um ano (14,67%), apresentando diferenças significantes entre as faixas etárias com $p < 0,0001$ (Figura 3). Corroborando com estudo de Peixoto et al.(2022) ao estudar a reemergência do sarampo no Brasil e as falhas na cobertura vacinal.

O calendário de vacinação preconiza o início da vacinação aos 12 meses de idade, (Brasil, 2020c), não contemplando os menores de um ano, e com a perda precoce de anticorpos maternos devido à baixa cobertura vacinal em mulheres em idade fértil, esses menores ficaram vulneráveis. Uma das estratégias da vigilância epidemiológica foi inserir a dose zero (0) para as crianças a partir de seis meses de idade no ano de 2020 (Brasil, 2020a). Entre a faixa etária de 15 a 29 anos *supõe-se* a ocorrência de falhas vacinais

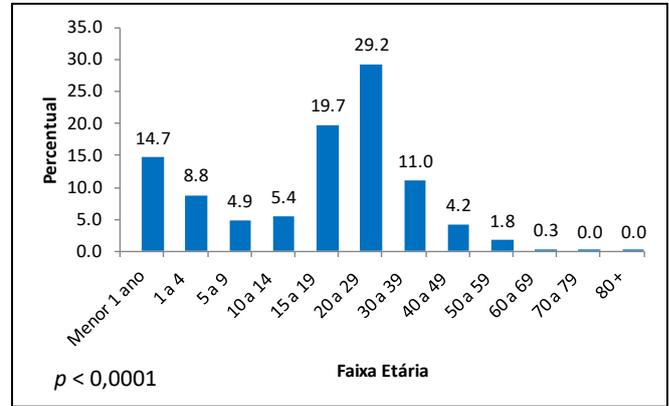
primárias ou secundárias, ou até mesmo, ausência da vacinação (Brasil, 2020c). Segundo estudo de Moraes et al. (2020) foi referido que após 20 anos de vacinação os anticorpos vacinais podem decair, deixando o indivíduo suscetível.

Figura 2 - Casos de sarampo, cobertura vacinal e metas preconizadas pelo MS distribuídas por regionais de saúde no período de 2018 a 2022 no estado do Pará, Brasil



Fonte: Autoria própria.

Figura 3 - Casos de sarampo distribuídos por faixa etária no período de 2018 a 2022 no estado do Pará, Brasil

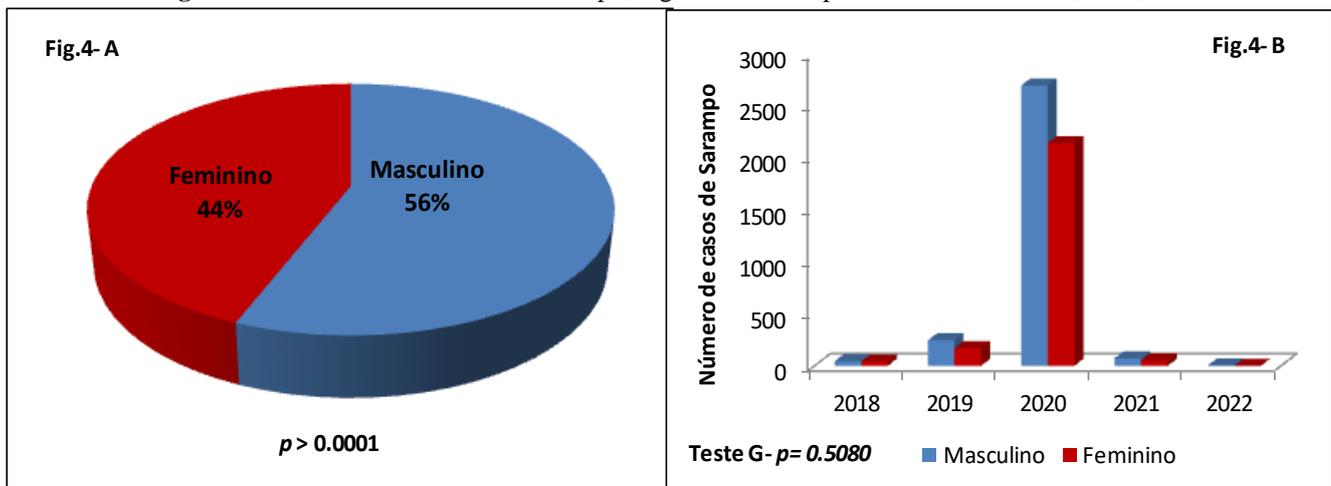


Fonte: Autoria própria.

Quanto à acumulação dos casos de sarampo no estado do Pará no período de 2018 a 2022*, observa-se que o sexo masculino foi o mais acometido com 56%, tendo uma diferença significativa em relação ao sexo feminino com $p > 0,0001$ (Figura 4 – A). Esse perfil demonstra a insensibilidade do homem para as ações preventivas, uma vez que também deixam de procurar a vacina, corroborando com o estudo de Souza & Pereira (2020) ao analisar a evolução do surto de sarampo no Brasil, no ano de 2019, e com o estudo de Moraes et al. (2020) ao realizar um inquérito soroepidemiológico nos municípios de Belém e Ananindeua nos períodos de 2016 a 2018, mostrando precocemente a suscetibilidade para o vírus do sarampo no sexo masculino.

Ao analisar os casos registrados anualmente percebe-se que não houve diferença significativa com Teste G- $p = 0,5080$ (Figura 4-B). Esta análise comprova que anualmente não houve diferença significativa entre os sexos.

Figura 4 - Percentuais de casos de sarampo, segundo sexo no período de 2018 a 2022, Pará, Brasil.



Fonte: Autoria própria.

No estado do Pará durante os anos de 2018 a 2022 foram notificados 10.266 casos suspeitos de sarampo, destes 5.466 (53,2%) foram confirmados e 4.618 (45%) foram descartados por critério laboratorial, e 182 casos (1,8%) em investigação

aguardando fechamento diagnóstico. Neste período ocorreram 11 óbitos, em 2018 foram registrados dois óbitos por sarampo em Belém/PA em indígenas refugiados venezuelanos, um com sete meses e outro com quatro meses de idade todos do sexo feminino. Em 2019 ocorreu um óbito por sarampo em São Sebastião da Boa Vista/PA em criança de três anos de idade do sexo feminino. Em 2020 aconteceram oito (8) óbitos, dois (2) residentes no município de Novo Repartimento/PA todos em menores de ano, um de cada sexo; dois (2) residentes em Belém/PA, todos do sexo feminino sendo um menor de ano e outro de 18 meses; três (3) residentes em Breves/PA, dois do sexo feminino, uma na idade de 12 anos e outra com 25 anos de idade e um do sexo masculino com um ano de idade e um residente no município de Igarapé Miri/PA, em um rapaz na idade de 34 anos. Nos anos de 2021 e 2022 não houve registro de óbitos pela doença (Tabela 1). Segundo o Boletim Epidemiológico nº3 de 2021 do Ministério da Saúde do Brasil em 2020 foram confirmados, 5.385 casos (Brasil, 2021), porém ao revisar os casos clínicos epidemiológicos do Estado para o fechamento desses casos foram detectados inconsistências, que não condiziam com a clínica e contatos de casos positivos para a confirmação da doença, sendo realizada a correção, ficando o ano de 2020 com 4841 casos que somando os cinco anos de surtos obteve-se 5.466 casos de sarampo. Semelhantes ao estudo de Peixoto et al. (2020) ao relatar a reemergência do sarampo no Brasil.

Tabela 1 – Perfil Epidemiológico do sarampo no período de 2018 a 2022 no Estado do Pará, Brasil.

			Variáveis	2018	2019	2020	2021	2022
			Número de Óbitos	2	1	8	-	-
Variáveis	Nº de casos de Sarampo	%	Idade	< 1 ano	3 anos	3 < 1 ano; 1 ano; 18 meses; 12 anos; 25 anos e 34 anos		
Notificados	10.266	-	Sexo	1 Feminino e 1 Masculino	1 Feminino	3 Masculinos e 5 Femininos	-	-
Confirmados	5.466	53.2	Município de residência	Belém	São Sebastião da Boa Vista	Belém - 2 Igarapé Miri - 1 Breves - 3 N. Repartimento - 2	-	-
Descartados	4.618	1.8						
Investigados	182	45						
Óbitos	11	-						

Fonte: SESPA (2022).

4. Conclusão

O perfil descrito neste estudo representa a falta de monitoramento de uma doença imunoprevenível como o sarampo, já eliminado no Brasil, que chegou a ser o país de honra em relação à prevenção por vacinas. A reintrodução do referido vírus mostrou a suscetibilidade da população após a certificação recebida em 2016 pela OPAS. A vacinação é uma das medidas fundamentais eficaz de prevenção, tendo como finalidade controlar e erradicar doenças infectocontagiosas. As baixas coberturas vacinais influenciam diretamente no aumento dos casos de doenças imunopreveníveis e as coberturas inadequadas levaram a supor que houve um desabastecimento do imunizante no país, a desinformação da população referente aos benefícios da vacina por meio de fakes news, a percepção enganosa da população de que não é necessário vacinar porque a doença estava eliminada, e os fatores complexos como religião e socioeconômico podem ter contribuído para recusa vacinal.

Por conseguinte, é importantes garantir o abastecimento da vacina e montar estratégias para ampliar a cobertura vacinal e a orientação dos benefícios que a vacina proporcionam com o envolvimento de gestores de saúde e toda a sociedade civil, a fim de obter a meta estabelecida pelo Ministério da Saúde e fortalecer os sistemas de vigilância epidemiológica, reforçando o monitoramento das fronteiras com o desígnio de eliminar a circulação do vírus do sarampo e retomar a certificação em todo território nacional.

Referências

- Ayres, M., Ayres Júnior, M., Ayres, D. L., & Santos, A. D. A. (2007). Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. *Instituto Mamirauá, Belém*, 364.
- Becker, A. D., Birger, R. B., Teillant, A., Gastanaduy, P. A., Wallace, G. S., & Grenfell, B. T. (2016). Estimating enhanced prevaccination measles transmission hotspots in the context of cross-scale dynamics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(51), 14595–14600. <https://doi.org/10.1073/pnas.1604976113>
- Brasil. (2012). Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprovam diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, 2012. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>.
- Brasil. (2017). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância em Saúde. Coordenação geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Brasília: Ministério da Saúde, único: 01-706, 2017.
- Brasil. (2018). Ministério da Saúde. Situação do Sarampo no Brasil – 2018, Informe nº 19| 2017/2018, 2018. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/agosto/22/Informe-Sarampo-n.19.pdf>
- Brasil. (2019). Ministério da Saúde. Cobertura nacional da vacina tríplice viral: primeira dose para crianças com até 1 ano de idade, de 2015 a 2019. Boletim epidemiológico, v. 50. P. 1-9, 2019a. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/outubro/10/Boletim-epidemiologico-SVS-29.pdf>.
- Brasil. (2019). Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância em Saúde. Informe Sarampo nº 37. 37:1-11, 2019b. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/marco/19/Informe-Sarampo-n37-19mar19aed.pdf>.
- Brasil. (2020). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico nº 34. 2020a. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/August/31/Boletim-epidemiologico-SVS-34.pdf>.
- Brasil. (2020). Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico nº 06. 2020b, 51:1-39. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/April/08/Boletim-epidemiologico-SVS-06-v2.pdf>.
- Brasil. (2020). Ministério da Saúde. Portal PEBMED. Calendário Vacinal do Ministério da Saúde para 2020. Brasília, 2020c. Disponível em: <https://pebmed.com.br/veja-o-calendario-vacinal-doministerio-da-saude-para-2020/>.
- Brasil. (2021). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico nº3. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/August/31/Boletim-epidemiologico-SVS-34.pdf>.
- Cabral, M. C., de Almeida Giffoni, M., dos Santos Pires, M., Oliveira, F. S., & Correa, M. E. G. (2019). Epidemia de sarampo e vacinação de bloqueio: um diagnóstico situacional dos estados do Amazonas, Roraima e Pará. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, 9(3), 1-7.
- Chong, KC, Zhang, C., Zee, BCY, Luo, T., Wang, L., Tam, G. C. H, ... & Guan, X. (2017). Interpreting measles transmissibility at two different post-supplementary vaccination periods in Hubei, China. *Vaccine*, 35(7), 1024-1029.
- Coughlin, M.M, Beck, A.S, Bankamp, B., & Rota, PA (2017). Perspective on Global Measles Epidemiology and Control and the Role of Novel Vaccination Strategies. *Virus*, 9 (1), 11.
- da Silva Tasca, G., Rosestolato, E. F., Costa, C. P. B., & de Aragão, I. P. B. (2022). Análise epidemiológica e imunológica do sarampo no estado do Rio de Janeiro nos últimos 8 anos. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8(8), 847-859.
- de Moraes, M. M., Santo Sagica, F. D. E., de Jesus, M. I., de Medeiros, R. L. F., da Silva, D. D. F. L., de Matos, H. J., ... & Rodrigues, S. G. (2020). Estudo soropidemiológico do sarampo em populações residentes na Região Metropolitana de Belém, estado do Pará, Brasil, 2016 a 2018. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, 11, 11-11.
- de Oliveira, L. A. F. (2011). Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências.
- de Souza, L. G., & Pereira, M. C. (2020). Evolução do surto de sarampo no Brasil e as ações de combate e de prevenção praticadas. *Revista JRG De Estudos Acadêmicos*, 3(6), 230-247.
- Domingues, C. M. A. S., & Teixeira, A. M. D. S. (2013). Coberturas vacinais e doenças imunopreveníveis no Brasil no período 1982-2012: avanços e desafios do Programa Nacional de Imunizações. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 22(1), 9-27.
- Estrela, C. (2018). *Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa*. Artes Médicas.
- Ferracioli, G. B., de Souza Magalhães, B., & Fernandes, W. L. (2020). A suscetibilidade do sarampo na região norte do Brasil, no ano de 2014 a 2018. *Revista Extensão*, 4(1), 64-74.
- Goldani, L.Z (2018). Surto de sarampo no Brasil, 2018. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 22, 359-359.
- Herfst, S., Böhringer, M., Karo, B., Lawrence, P., Lewis, N. S., Mina, M. J., ... & Menge, C. (2017). Drivers of airborne human-to-human pathogen transmission. *Current opinion in virology*, 22, 22-29.
- IBGE, I. B. DE G. E. E. (2020). Pará | Cidades e Estados | IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/>.

Jesus, H. S. D., Nascimento, G. L., Rosa, F. M., & Santos, D. A. D. (2015). Investigação de surto de sarampo no Estado do Pará na era da eliminação da doença no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 31, 2241-2246.

Keeling, M.J., & Grenfell, B.T (1997). Extinção da doença e tamanho da comunidade: modelando a persistência do sarampo. *Science*, 275 (5296), 65-67.

Mina, MJ (2017). Sarampo, imunossupressão e vacinação: benefícios diretos e indiretos da vacina inespecífica. *Journal of Infection* , 74 , S10 S17.

Moss W.J. Measles. *Lancet*. (2017) Dec 2;390(10111):2490-2502.

PARÁ. (2019). Governo do Estado. Secretaria de Comunicação. Agência Pará. Governo do Pará lança campanha de vacinação contra o sarampo. Belém. Disponível em: <<https://agenciapara.com.br/noticia/15313/>>.

Peixoto, M.E.G, Neves, A.C.F, de Aguiar, M.C.R, Fonseca, LS, de Moura Matioli, L., & Bhering, CA (2022). A reemergência do sarampo no brasil: falha da cobertura vacinal. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação* , 8 (7), 776-786.

Shanks, G. D., Waller, M., Briem, H., & Gottfredsson, M. (2015). Age-specific measles mortality during the late 19th–early 20th centuries. *Epidemiology & Infection*, 143(16), 3434-3441.

Sociedade Brasileira de Imunizações. (2020). Vacinação de rotina durante a pandemia de COVID-19. *Informe Técnico*, 9 abr. 2020. <https://sbim.org.br/images/files/notas-tecnicas/nota-tecnica-sbim-vacinacao-rotina-pandemia.pdf>>.

WHO. World Health Organization et al. Measles fact sheet; 2017. World Health Organization, 2019.