

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS PASSO FUNDO  
CURSO DE MEDICINA**

**GUSTAVO ANTUNES SILVA**

**AVALIAÇÃO DA COBERTURA VACINAL CONTRA SARAMPO NA POPULAÇÃO  
INFANTIL BRASILEIRA**

**PASSO FUNDO - RS**

**2022**

**GUSTAVO ANTUNES SILVA**

**AVALIAÇÃO DA COBERTURA VACINAL CONTRA SARAMPO NA POPULAÇÃO  
INFANTIL BRASILEIRA**

Trabalho de Curso de graduação apresentado  
como requisito parcial para a obtenção do título de  
Médico da Universidade Federal da Fronteira Sul,  
campus Passo Fundo - RS.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ma. Daniela Teixeira Borges

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata dos Santos Rabello

**PASSO FUNDO - RS**

**2022**

## FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Silva, Gustavo Antunes

Avaliação da cobertura vacinal contra sarampo na população infantil brasil / Gustavo Antunes Silva. --2022.

49 f.:il.

:

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Bacharelado em Medicina, Passo Fundo,RS, 2022.

1. Sarampo. 2. Cobertura Vacinal. 3. Vacina ContraSarampo.  
4. Análise Espaço-Temporal. I. Universidade Federal da Fronteira  
Sul. II. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**GUSTAVO ANTUNES SILVA**

**AVALIAÇÃO DA COBERTURA VACINAL CONTRA SARAMPO NA POPULAÇÃO  
INFANTIL BRASILEIRA**

Trabalho de Curso de graduação apresentado  
como requisito parcial para a obtenção do título de  
Médico da Universidade Federal da Fronteira Sul  
(UFFS), campus Passo Fundo - RS.

Este trabalho de conclusão foi defendido e aprovado pela banca em: 23/11/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Ma. Daniela Teixeira Borges  
Orientadora

---

Prof. Me. Júlio Augusto de Souza Mota  
Avaliador

---

Prof. Me. Luiz Artur Rosa Filho  
Avaliador

Dedico a minha mãe Elza Maria Antunes do Prado Silva e a minha tia Maria de Fátima Antunes Miyashiro. Sem elas a minha formação não seria possível.

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho é um estudo do tipo observacional, ecológico, descritivo, de caráter exploratório, com abordagem quantitativa, abrangendo uma análise espaço-temporal da cobertura vacinal de sarampo na população infantil brasileira entre o período de 1994 e 2021, além da incidência e mortalidade pela doença no Brasil durante o mesmo período. Foi realizado e estruturado entre os meses de janeiro de 2022 e novembro de 2022 com seu desenvolvimento dividido em três etapas – cada uma correspondente a um componente curricular (CCR) da graduação de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Passo Fundo (UFFS). Durante o quinto semestre da graduação, desenvolveu-se o projeto de pesquisa na disciplina de Trabalho de Curso I, enquanto nos dois semestres subsequentes, nas disciplinas de Trabalho de Curso II e III, coletou-se os dados e desenvolveu-se o artigo científico intitulado “Análise espaço-temporal da cobertura vacinal infantil e da situação de sarampo no Brasil de 1994 a 2021” correspondente à pesquisa. Para a coleta de dados, foi utilizada a plataforma do DataSUS para o acesso às informações oferecidas pela Avaliação do Programa de Imunizações (API) do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI), assim como o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) para o estudo da incidência da doença e o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) para coletar as informações referentes a mortalidade. Esta pesquisa é atribuída como Trabalho de Curso de graduação de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul – requisito parcial para a obtenção do título de Médico pelo aluno Gustavo Antunes Silva; foi desenvolvido sobre orientação da Prof<sup>ª</sup>. Ma. Daniela Teixeira Borges e Coorientação da Prof<sup>ª</sup>. Dra. Renata dos Santos Rabello e está de acordo com os regulamentos e normas constados no Manual de Trabalhos Acadêmicos da UFFS e com o Regulamento de TC do Curso.

## RESUMO

O presente trabalho trata-se de um estudo observacional, ecológico, descritivo, de caráter exploratório, com abordagem quantitativa, abrangendo uma análise espaço-temporal da cobertura vacinal contra sarampo no Brasil, incidência e mortalidade pela doença entre os anos de 1994 e 2021. Os dados serão coletados por meio da plataforma do DataSUS, em que é armazenada toda informação compilada pelos Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI), Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Serão calculados a cobertura vacinal, os coeficientes de incidência e mortalidade por sarampo no período. Espera-se que os resultados gerados possam ser úteis para o controle dessa infecção viral a nível nacional e contribua para o planejamento e desenvolvimento de medidas e estratégias e controle e ampliação da cobertura vacinal. Além disso, espera-se fortalecer a inserção da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) em âmbito local, regional e nacional e contribuir com o desenvolvimento da comunidade – propósitos da missão institucional.

Palavras-chave: Sarampo; Cobertura Vacinal; Vacina Contra Sarampo; Análise Espaço-Temporal; Calendário Básico de Vacinação da Criança.

## **ABSTRACT**

The present work aims to evaluate the measles vaccination coverage in the child population in Brazil. This is an observational, ecological, descriptive, exploratory study, with a quantitative approach, covering a spatiotemporal analysis of vaccination coverage against measles in Brazil, incidence, mortality and lethality of the disease between 1994 and 2021. Data will be collected through the DataSUS platform, where all information compiled by the Information System of the National Immunization Program is stored. This information will be georeferenced in the large Brazilian regions – Midwest, Northeast, North, Southeast and South – and vaccination coverage, incidence, mortality and lethality rates for measles in the period will be calculated. It is expected that the results generated may be useful for the control of this viral infection at the national level and will contribute to the planning and development of measures and strategies for the control and expansion of vaccination coverage. In addition, it is anticipated that the following paper will strengthen the insertion of the Federal University of Fronteira Sul (UFFS) at the local, regional and national level and contribute to the development of the community – purposes of the institutional mission.

**Keywords:** Measles; Vaccination Coverage; Measles Vaccine; Spatio-Temporal Analysis; Immunization Programs.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	10
2	DESENVOLVIMENTO .....	11
2.1	PROJETO DE PESQUISA .....	11
2.1.1	Tema .....	11
2.1.2	Problemas .....	11
2.1.3	Hipóteses .....	11
2.1.4	Objetivos.....	12
2.1.4.1	Objetivo geral.....	12
2.1.4.2	Objetivos Específicos .....	12
2.1.5	Justificativa.....	12
2.1.6	Referencial Teórico .....	13
2.1.7	Metodologia.....	19
2.1.7.1	Tipo de estudo .....	19
2.1.7.2	Local e período de realização.....	19
2.1.7.3	População e amostragem.....	19
2.1.7.4	Variáveis, instrumentos e coleta de dados .....	19
2.1.7.5	Processamento e análise dos dados .....	20
2.1.7.6	Aspectos Éticos .....	20
2.1.8	Recursos .....	21
2.1.9	Cronograma .....	21
	REFERÊNCIAS .....	22
	ANEXOS .....	23
2.2	RELATÓRIO DE PESQUISA .....	25
	ANEXOS 2.....	27
3	ARTIGO CIENTÍFICO.....	31
3.1	INTRODUÇÃO .....	36
3.2	METODOLOGIA .....	37
3.3	RESULTADOS .....	38
3.4	DISCUSSÃO .....	43
3.5	REFERÊNCIAS.....	47
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	49

## 1 INTRODUÇÃO

O sarampo é uma infecção viral de alta transmissibilidade, imunoprevenível e de notificação compulsória no Brasil desde 1998. Sua sintomatologia é bem característica com as erupções cutâneas maculopapulares distribuídas por todo o corpo do paciente, característica essa que já determina notificação à Secretaria Municipal de Saúde (SMS) e à Secretaria Estadual de Saúde (SES) como caso suspeito, mas também acompanha febre, tosse, coriza e conjuntivite (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019; GOLDMAN, 2012). O indivíduo contaminado pode transmitir essa infecção para até 90% dos contatos não imunizados e, como não existe tratamento específico para essa infecção e sua evolução para complicações pode levar a morte. Preocupa-se com a reemergência do sarampo no Brasil em 2018 (GOLDMAN, 2012; SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2021).

A morbimortalidade relacionada ao sarampo tem uma maior prevalência entre crianças menores de 5 anos – especialmente nas subnutridas e com hipovitaminose de vitamina A. Nesse sentido, a imunização contra o sarampo é realizada em duas doses de acordo com o calendário vacinal. Uma primeira dose é realizada ao completar o primeiro ano de vida e a segunda aos 15 meses de vida por meio de duas principais vacinas: a tríplice viral e a tetra viral – essas que trazem também imunização contra rubéola, caxumba e varicela. Podem, ainda, serem aplicadas as vacinas dose zero para a contenção de surtos e a dupla viral para a população que não está enquadrada no calendário vacinal (MINISTÉRIO DA SAÚDE 2019; SECRETARIA DE SAÚDE DE MINAS GERAIS, 2020). Apesar da evolução histórica da luta contra o sarampo desde a instituição da vacina em 1963 (DOMINGUES, 1997), da institucionalização Plano de Eliminação do Sarampo em 1992 e a obtenção do título de país “livre do sarampo” em 2016, o Brasil enfrenta uma redução da cobertura vacinal na última década e uma elevação dos casos de sarampo com registros maiores em 2018 e 2019 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Nesse sentido, profissionais de saúde encorajam a ampliação da pesquisa e ensino de doenças infecciosas, uma vez que muitas delas ressurgiram recentemente com alteração da história natural, do quadro clínico e da cadeia epidemiológica (MEDEIROS, 2020). Destaca-se, então, a importância da produção acadêmica e da epidemiologia para a realização de intervenções na população no âmbito da saúde coletiva (BARRETO, 2002).

Este estudo tem por objetivo, então, avaliar a cobertura vacinal de sarampo na população infantil brasileira no período de 1994 a 2021 e as recorrências das possíveis flutuações de imunização – incidência, mortalidade e letalidade – por meio de uma análise espacial dos fatos em uma série histórica. Desse modo, será possível construir uma literatura que possa ser base

para a construção e discussão de políticas públicas, de prevenção em saúde e de contenção de surtos de sarampo a nível regional e nacional.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 PROJETO DE PESQUISA**

#### **2.1.1 Tema**

Avaliação da cobertura vacinal de sarampo na população infantil brasileira.

#### **2.1.2 Problemas**

Qual a variação da cobertura vacinal de sarampo na população infantil brasileira entre o período de 1994 e 2021?

Houve aumento da incidência de sarampo no Brasil no decorrer desse período?

Houve aumento da mortalidade por sarampo no Brasil no decorrer desse período?

Houve aumento da letalidade por sarampo no Brasil no decorrer desse período?

Qual a distribuição geográfica da cobertura vacinal de sarampo, da incidência de sarampo e da mortalidade por sarampo nos últimos 27 anos no Brasil?

A pandemia de Covid-19 alterou a cobertura vacinal de sarampo nos últimos 2 anos no Brasil?

#### **2.1.3 Hipóteses**

A cobertura vacinal de sarampo na população infantil brasileira terá reduzido consideravelmente após 2013.

A incidência de sarampo no Brasil terá aumentado significativamente a partir do ano de 2016.

A mortalidade por sarampo no Brasil terá reduzido gradativamente até 2016 e aumentado após esse ano.

A letalidade por sarampo no Brasil terá reduzido gradativamente durante todo o período.

A distribuição geográfica da cobertura vacinal de sarampo irá variar no decorrer do período estudado, no entanto irá reduzir principalmente no Norte, Nordeste e Sudeste do país no final do período analisado com consequente aumento de incidência e mortalidade nas mesmas regiões.

A pandemia de Covid-19 terá reduzido a cobertura vacinal de sarampo nos últimos 2 anos.

#### **2.1.4 Objetivos**

##### 2.1.4.1 Objetivo geral

Avaliar a cobertura vacinal de sarampo na população infantil brasileira no período de 1994 a 2021.

##### 2.1.4.2 Objetivos Específicos

Estimar a incidência de sarampo no Brasil no período entre 1994 e 2021.

Estimar a mortalidade por sarampo no Brasil no período entre 1994 e 2021.

Estimar a letalidade por sarampo no Brasil no período entre 1994 e 2021.

Georreferenciar os dados coletados a respeito da cobertura vacinal, da incidência e da mortalidade por sarampo por região brasileira.

Avaliar a influência da pandemia de Covid-19 sobre a cobertura vacinal de sarampo.

#### **2.1.5 Justificativa**

Os casos de sarampo têm aumentado consideravelmente no Brasil a partir de 2018, situação essa que tem dois fenômenos importantes envolvidos: aumento significativo de fluxo migratório de populações suscetíveis, a ressaltar os refugiados venezuelanos, e uma cobertura vacinal contra a patologia inferior a 95% – valor ideal para a contenção de disseminação de uma doença imunoprevenível. Para tanto, faz-se necessário obter informações a respeito da cobertura vacinal do sarampo, as taxas de incidência da doença, os índices de mortalidade e letalidade, bem como a distribuição espacial desses indicadores, uma vez que o comportamento endêmico ou epidêmico dessa doença varia de um local para o outro, dependendo, então, do grau de imunidade e suscetibilidade da população (DE MACEDO, 2019; MEDEIROS, 2020).

A obtenção dessas informações é fundamental para a organização de estratégias pela Vigilância Epidemiológica, que já se mostrou eficaz na contenção de surtos e no aumento da cobertura vacinal no país. A epidemiologia, de modo geral, sustenta as ações do Sistema Único de Saúde e tem como contribuição corrigir metodologias e bases teóricas e, ainda, fornecer direcionamentos para a organização e criação de métodos de intervenção na saúde da população como um todo. Sua construção também se dá no meio acadêmico e, em um período em que

diversas doenças infecciosas ressurgiram, é interessante ampliar a pesquisas dessas para observar se houve alteração na história natural, no quadro clínico e na cadeia epidemiológica, com o fim de entender melhor a patogênese e as possíveis medidas de controle para a obtenção de bons desfechos, a exemplo de resultados obtidos com contenção da febre amarela (MEDEIROS, 2020; BARRETO, 2002).

Esse estudo será conduzido a partir da obtenção de dados disponibilizados pelo Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunização e do DataSUS para criar uma série histórica da cobertura vacinal contra o sarampo com as implicações dessas taxas em incidência, mortalidade e letalidade pela doença. Com isso, será possível fazer um registro epidemiológico ao longo do tempo a partir da institucionalização do Plano de Eliminação do Sarampo (1992) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019), realizando também georreferenciamento das informações compiladas e, ainda, atualizando a situação do sarampo a partir da influência da pandemia de Covid-19, de modo a construir uma literatura mais completa do que aquela já encontrada sobre a temática.

### **2.1.6 Referencial Teórico**

Sarampo é uma doença infecciosa grave cujo agente etiológico é um vírus RNA negativo-filamentar do gênero *Morbillivirus*, família *Paramyxoviridae*, e que causa uma sintomatologia característica – erupção cutânea maculopapular generalizada, febre, tosse, coriza e conjuntivite. Essas manchas avermelhadas se dão inicialmente na região retroauricular e distribuem-se, em seguida, craniocaudalmente. Precedendo-se o início desses sintomas cutâneos, ocorrem lesões elevadas, brancas e com bordas eritematosas na mucosa da cavidade oral em região próxima ao segundo molar superior e que desaparecem dentro de um período de 48h. Como possíveis complicações desse quadro infeccioso, podem ser listadas: diarreia, otite média, pneumonia (causada diretamente pelo patógeno ou por infecções secundárias) – relacionadas com a mortalidade da doença; com menor prevalência, encefalomielite pós-infecciosa, panencefalite esclerosante subaguda, cegueira em crianças com deficiência de vitamina A; e , ainda, complicações relacionadas a gestação, como aborto, parto prematuro, doença neonatal, baixo peso ao nascer e morte materna (MEDEIROS, 2020; GOLDMAN, 2012).

É importante enfatizar que o sarampo é uma doença altamente contagiosa, sendo o infectado capaz de a transmitir para 90% dos contatos não imunizados – uma média de 12 a 18

peças – durante um período que decorre entre 6 dias antes e 4 dias após o aparecimento da sintomatologia cutânea. No entanto, imunocomprometidos podem propagar o vírus enquanto persistirem sintomas de expectoração. Essa alta taxa de disseminação se dá pela fisiopatologia e meios de propagação da doença. O vírus infecta novos hospedeiros por meio de gotículas infecciosas geradas pelo epitélio respiratório ou por inoculação direta na conjuntiva. A partir da infecção do novo hospedeiro, o vírus é capaz de se reproduzir no sistema respiratório, trato gastrointestinal, tecidos reticuloendoteliais e baço após uma viremia primária iniciada com reprodução no epitélio do trato respiratório. Uma segunda viremia é indicada pelo início de sintomas prodrômicos e possibilita disseminação para outras vísceras, pele, rins e bexiga. (MEDEIROS, 2020; GOLDMAN, 2012).

Apesar dessa facilidade de transmissão e infecção, cabe ressaltar que o sarampo é uma doença imunoprevenível e que, portanto, existe vacina disponível gratuitamente no Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. Trata-se de uma vacina produzida com o vírus atenuado e, de acordo com o calendário vacinal no país, é ministrada, primariamente, em duas doses e que gera imunidade persistente para toda a vida. A primeira é recomendada pelo Ministério da Saúde (MS) para ser aplicada aos 12 meses de vida por meio da vacina tríplice viral (SCR), que também imuniza contra caxumba e rubéola, e a segunda, aos 15 meses de vida, a qual corresponde à vacina tetra viral (SCRV) – também eficaz para caxumba, rubéola e varicela. Existe, ainda, a denominada “dose zero”, indicada para crianças entre seis meses e um ano de vida em decorrência do aumento de casos de sarampo em 2020 em alguns estados brasileiros; além da complementação do calendário de vacinação para adultos não vacinados ou vacinados com apenas uma dose – nesses casos e em situações de surto pode-se utilizar a vacina dupla viral (SR), também aplicável para rubéola (MEDEIROS, 2020; SECRETARIA DE SAÚDE DE MINAS GERAIS, 2020; GOLDMAN, 2012).

No Brasil, o sarampo é uma doença de notificação compulsória desde 1998 e, devido à alta transmissibilidade, os casos suspeitos também devem ser comunicados à Secretaria Municipal de Saúde (SMS) e à Secretaria Estadual de Saúde (SES) dentro de um período de 24 horas. Essa notificação deve ser registrada no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) por meio do preenchimento da Ficha de Notificação ou Ficha de Investigação de Doenças Exantemáticas Febris Sarampo/Rubéola (Anexo A) e o caso suspeito deve ser investigado em até 48h. O caso suspeito – que deve ser qualquer paciente com exantema maculopapular generalizado e febre – deve ser submetido a pesquisa de anticorpos do sarampo IgM em um teste sorológico e/ou teste de biologia molecular (RT-PCR). Amostras de urina, *swabs* de garganta ou de sangue podem ser utilizadas para cultura viral ou detecção de RNA

viral por meio de reação em cadeia de polimerase pela transcriptase reversa – procedimento importante para a identificação do genótipo viral e auxílio de rastreamento de fonte do vírus, bem como monitoração de transmissibilidade. Essas medidas são essenciais para a prevenção da transmissão do vírus do sarampo, seja o caso suspeito ou confirmado, e os contatos suscetíveis podem receber uma vacinação de bloqueio em até 72h (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019; GOLDMAN, 2012).

Desde o início da obrigatoriedade de notificação de casos de sarampo em 1968 até os dias atuais, a incidência da doença sofreu altas e baixas que acompanharam também variações nas taxas de vacinação da população. O caráter epidêmico ou endêmico dessa doença varia de acordo com o grau de imunidade e suscetibilidade da população. Nas regiões em que a imunização é menor do que 95%, a doença é endêmica e ocorrem epidemias a cada 2 ou 3 anos de intervalo, podendo também ocorrer casos em períodos cíclicos de 5 a 7 anos em países onde a cobertura vacinal é elevada e surtos ocasionais em locais em que há concentração de indivíduos suscetíveis. De modo geral, essas condições e os possíveis desfechos a nível individual dependem diretamente do clima (ocorrendo maior incidência nas estações chuvosas em climas tropicais e em períodos mais frios em climas temperados), de condições socioeconômicas, nutricionais, humanitárias e comportamentais. E, apesar dos planos de controle, o sarampo era considerado, ainda em 2018, uma das principais causas de morbimortalidade entre crianças menores de 5 anos de idade e está como objetivo de ser erradicado pelas metas mais recentes contempladas pelo Programa Nacional de Imunização (PNI) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019; SI-PNI).

A vacinação contra a doença foi introduzida em 1963 – dez anos antes da criação do Programa Nacional da Imunizações. Antes desse período e da implementação de estratégias e planos de eliminação da infecção no país, o sarampo era considerado uma doença endêmica e que teve nove epidemias até 1991 com um intervalo médio de dois anos entre cada uma. Além disso, era responsável por taxas elevadas de mortalidade em crianças menores de 5 anos, principalmente no primeiro ano de vida, tendo a pneumonia como a principal complicação relacionada com esse desfecho. Até a década dos anos 90, a população mais atingida era da faixa etária de até 15 anos e houve uma redução gradativa da incidência da doença em virtude da ampliação da cobertura vacinal e melhoria da assistência médica para os cuidados pós-sarampo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019; DOMINGUES *et al.*, 1997; OPAS).

O Programa Nacional de Imunizações foi formulado em 1973 pelo Ministério da Saúde (MS) sob influência do êxito das Campanhas de Vacinação contra varíola na década dos anos 60 – indicativo da eficácia da vacinação para o controle de doenças. O objetivo final do

programa de coordenar o sistema de imunização do país, que, até então, era descontínuo, episódico e com baixo alcance. Logo no mesmo ano e no ano seguinte, foram iniciadas campanhas de vacinação pelo país, mas com foco em áreas urbanas e sem sistematização. No entanto, o método foi alterado ao longo dos anos para um caráter mais rotineiro com valorização da ação da Atenção Básica. Com a dificuldade de atingir a meta de cobertura vacinal, em 1986, ocorreu a maior epidemia da década dos anos 80, somando 129.942 casos de sarampo ao todo – incidência de 97,7 a cada 100.000 habitantes. Com o passar dos anos, a incidência da doença persistia com epidemias subsequentes, pois a cobertura vacinal não atingia o limiar mínimo para controle mesmo com campanhas de vacinação locais, como ocorreu no estado de São Paulo em 1987 e no Paraná em 1988. (DOMINGUES *et al.*, 1997; SI-PNI).

Com a finalidade de aumentar a cobertura vacinal do sarampo foi desenvolvido e implementado o Plano Nacional de Eliminação do Sarampo em 1992, o qual foi inspirado em outras campanhas bem-sucedidas, como a da varíola no mundo, do Poliovírus no mundo e de sarampo em Cuba e em São Paulo. Como estratégia, foram utilizadas: vacinação da população entre 9 meses e 14 anos de idade independentemente do status de imunização; manutenção de 95% de cobertura vacinal para crianças menores de um ano de idade; organização de campanhas de seguimento para crianças entre 3 e 5 anos; vigilância epidemiológica intensiva para os casos suspeitos; diagnóstico laboratorial para os casos notificados; capacitação de trabalhadores para a efetuação das atividades a nível nacional; e campanhas de divulgação e conscientização. Com isso, após a primeira Campanha Nacional de Vacinação no mesmo ano, foram vacinadas mais de quarenta e oito milhões de crianças e adolescentes – uma cobertura de 96% - e uma consequente redução de 81% dos casos notificados no período. No entanto, algumas regiões como o Norte e o Centro-Oeste do Brasil atingiram níveis mais elevados do que a média nacional, de modo a somar 99% de cobertura, enquanto 32% dos municípios do país não inteiraram a meta de imunização (DOMINGUES *et al.*, 1997).

Um problema enfrentado após a primeira campanha, foi a ineficiência na manutenção da cobertura vacinal de rotina para as crianças menores de 5 anos em 68% dos municípios distribuídos pelo país, deste modo, nesses locais, havia um acúmulo de crianças suscetíveis ao sarampo por não haver uma cobertura vacinal ideal para o controle da doença – uma coorte acumulada de aproximadamente quatro milhões de crianças entre 1 ano e 5 anos de idade. Apesar de não se manter adequadamente a cobertura vacinal de rotina no período entre 1993 e 1996 de modo homogêneo, a incidência da doença reduziu 94,5% e houve uma redução de mortalidade de 3,5/100.000 hab. (1977) para 0,04/100.000 hab. (1995). Outra diferença

significativa entre os dois anos citados é a taxa de letalidade, a qual caiu de 5,4% para 0,1% (DOMINGUES *et al.*, 1997).

No decorrer do período já citado ocorreram pequenos surtos no Paraná, Rio Grande do Sul e no Ceará, que foram contidos por meio da intervenção da Vigilância Epidemiológica. Nesse panorama, o Ministério da Saúde assumiu a meta de eliminação do sarampo até o ano 2000, objetivo esse definido para o hemisfério ocidental na XXIV Conferência Sanitária Panamericana realizada em 1994. Assim, foi iniciada uma primeira intervenção por meio da 1ª Campanha Nacional de Seguimento, a qual tinha como população alvo as crianças de um a três anos. Contudo, atingiu-se apenas 77% de cobertura vacinal, uma vez que o país enfrentou, concomitantemente, dificuldades logísticas de fornecimento de vacinas contra o sarampo para a manutenção de rotina. Já em 1997. Foi notado recrudescimento do sarampo no país que teve como São Paulo como epicentro. A notificação no período foi de 91.810 casos com 53.664 confirmados – uma incidência de 32,6/100.000 hab. (DOMINGUES, 1997; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Diante desse cenário, o Ministério da Saúde criou um Grupo Tarefa de distribuição por unidade federativa para fortalecer a vigilância do sarampo em 1999 e foram efetuadas ao todo sete campanhas de seguimento até 2018. Em 1999, 8,4% de 10.007 casos notificados foram confirmados – número que reduziu para 0,4% de 8.199 casos notificados em 2000. No período de 2001 a 2005 foram registrados apenas 10 casos, dos quais 4 eram importados do Japão, Europa e Ásia. Em 2006, foram registrados 56 casos no estado da Bahia. Entre 2007 e 2009, nenhum caso foi confirmado no país. Já entre 2010 e 2012, foram confirmados 2,6% de 4.380 casos suspeitos – dos quais todos eram relacionados a casos importados ou secundários a esses. De 2013 a 2015, foram confirmados 1.310 casos a partir de surtos em Pernambuco e no Ceará. No ano seguinte, 2016, nenhum caso foi registrado, o que proporcionou a verificação de Eliminação do Sarampo, Rubéola e Síndrome de Rubéola Congênita nas Américas pelo Comitê Internacional de Especialistas (CIE). No entanto, em 2018, o Brasil enfrentou surtos de sarampo distribuídos em 9 estados, sendo eles em sua maioria concentrados no estado do Amazonas, mas também distribuídos em Roraima, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Pará, Sergipe, São Paulo, Pernambuco e Rondônia – confirmados ao todo 10.346 casos da doença e, conseqüentemente, o país perdeu a certificação de “país livre do vírus do sarampo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019; SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2021).

A reemergência do sarampo no Brasil persiste até o presente momento e acompanhou um crescimento também dos casos mundiais em que houve um aumento de 300% de notificação da infecção viral no primeiro trimestre de 2019 – acumulando 112.163 casos distribuídos em

170 países. O vírus se disseminou rapidamente combinando dois principais fatores: frequente fluxo migratório de uma população não imunizada e uma cobertura vacinal inferior a 95% (primariamente no Norte do País). O surto e crescimento de casos a partir de 2018 tem indícios de relação com aumento do fluxo de refugiados venezuelanos principalmente em Roraima, onde foram confirmados 79 casos dos quais 55 eram de cidadãos venezuelanos até abril do mesmo ano. Os casos se disseminaram para a região sudeste, onde houve uma concentração maior nas proximidades da capital do estado de São Paulo – nesse período, a cobertura vacinal da região se mantinha em torno de 90%. Vale enfatizar que uma cobertura vacinal de 95% seria o ideal para a contenção dos casos e da circulação do vírus, a chamada imunidade de rebanho. No final de 2019, completou-se 20.901 casos confirmados de sarampo, com uma redução para 8.448 casos em 2020 e 456 casos confirmados até julho de 2021 (MEDEIROS, 2020; DE MACEDO, 2019; SCHUELER, 2021).

Atualmente o Ministério da Saúde busca priorizar bloquear a cadeia de transmissão e vacinar o maior número possível de pessoas contra o sarampo conforme o calendário vacinal, evitando aglomerações para reduzir o risco de contágio pela Covid-19. A vacinação de bloqueio se mostrou eficiente. Em 2019, um aluno de Medicina em estágio no Hospital São Paulo da UNIFESP (HSP-UNIFESP) foi identificado como caso suspeito de sarampo e foi confirmado posteriormente. Assim que houve notificação da suspeita, foi iniciada vacinação dos profissionais e dos contatos – total de 1250 doses – e não houve nenhum caso notificado em alunos ou profissionais do hospital, demonstrando a eficácia da medida. A vacinação em 2021 busca descentralizar a vacinação para além das unidades básicas de saúde por meio do estabelecimento de parcerias locais com instituições públicas e privadas a partir das Secretarias Municipais de Saúde e dos Serviços de Atenção Primária à Saúde (APS). São firmadas também outras estratégias, como: vacinação de todos os indivíduos até 59 anos; manutenção do calendário comum de vacinação para crianças que receberam dose zero; avaliação da caderneta de vacinação de todos os indivíduos até 59 anos em quaisquer atendimentos no sistema de saúde; identificação e monitoramento de contatos dentro do período da janela imunológica; vacinação seletiva para o bloqueio vacinal; manejo clínico e epidemiológico como ação conjunta entre APS, Vigilância epidemiológica e laboratorial (MEDEIROS, 2020; SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2021).

## 2.1.7 Metodologia

### 2.1.7.1 Tipo de estudo

Estudo observacional, ecológico, descritivo, de caráter exploratório, com abordagem quantitativa, utilizando-se ferramentas de geoprocessamento.

### 2.1.7.2 Local e período de realização

O estudo será realizado na cidade de Passo Fundo – RS, junto ao Curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul, no período de 2 de janeiro de 2022 a 23 de dezembro de 2022.

### 2.1.7.3 População e amostragem

A população do estudo será constituída por todos os indivíduos vacinados contra o sarampo menores de 2 anos cujo registro foi realizado pela Avaliação de Imunizações (API) do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) no período entre 1994 e 2021. Serão também incluídos todos casos notificados de sarampo e óbitos pela doença identificados nos Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), respectivamente, no decorrer do mesmo período. Não se faz necessário o cálculo do tamanho amostral, pois trata-se de um censo e toda a informação disponibilizada pelos sistemas de informação será incluída. Os critérios de inclusão do estudo serão: indivíduos vacinados contra sarampo menores de 2 anos registrados no SI-PNI, casos notificados de sarampo e óbitos pela doença notificados no SINAN e SIM de qualquer idade, respectivamente, em todo o território brasileiro.

### 2.1.7.4 Variáveis, instrumentos e coleta de dados

Os dados serão selecionados e coletados na plataforma do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), registros esses obtidos no Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e no Sistema Informação sobre Mortalidade (SIM). Para a coleta dos dados de imunização serão obtidas as variáveis: doses aplicadas, região, ano, imunobiológico, faixa etária. Para a coleta dos dados de casos confirmados notificados serão obtidas as variáveis: região de notificação, classificação final, ano, faixa etária, raça, sexo, faixa etária. Para a coleta de dados de mortalidade serão obtidas as variáveis: região, ano do óbito, categoria CID-10, faixa etária, sexo, cor/raça, escolaridade, estado civil. Todas essas informações serão

armazenadas em planilha eletrônica. Os valores da estimativa da população alvo, da estimativa populacional para o período em análise e de total de óbitos no período analisado para os cálculos da cobertura vacinal, coeficiente de incidência, coeficiente de mortalidade específico, mortalidade proporcional e coeficiente de letalidade serão obtidos por meio da plataforma online do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

#### 2.1.7.5 Processamento e análise dos dados

Serão calculados a cobertura vacinal, o coeficiente de incidência, o coeficiente de mortalidade específico, coeficiente de mortalidade proporcional e o coeficiente de letalidade. O cálculo da cobertura vacinal será obtido pela divisão do número de doses aplicadas e a população alvo (menores de 2 anos) multiplicada por 100, tendo como resultado final a proporção da população alvo vacinada. O coeficiente de incidência será obtido pela divisão do número de casos de sarampo notificados na população e o valor da estimativa populacional geral do período. O coeficiente de mortalidade específico será obtido pela divisão do número de óbitos por sarampo e o valor da estimativa populacional do período. O coeficiente de mortalidade proporcional por sarampo será obtido pela divisão do número de óbitos por sarampo e número total de óbitos no período. A taxa de letalidade será obtida pela divisão do número de óbitos por sarampo e número de casos notificados da doença no período.

Em relação às estimativas populacionais, será utilizado o censo de 1991 para os cálculos de coeficientes referentes ao período entre 1994 e 1999; o censo de 2000 para os cálculos de coeficientes referentes ao período entre 2000 e 2009; e o censo de 2010 para os cálculos dos coeficientes referentes ao período entre 2010 e 2021. Para isso, as informações coletadas serão organizadas na planilha eletrônica do Planilhas Google (de distribuição livre).

Será calculada a frequência absoluta e relativa (%) das variáveis categóricas dos sistemas de informação. Serão construídos gráficos, tabelas e mapas para melhor exposição e análise dos dados coletados e resultados obtidos. O georreferenciamento e elaboração de mapas temáticos será executado por meio do Software *TerraView* 4.2.2 (distribuição livre) com o intuito de estudar a dinâmica espacial das informações analisadas no decorrer do tempo (cobertura vacinal, incidência, mortalidade e letalidade). Todos os dados serão analisados em um mesmo computador pertencente ao pesquisador principal.

#### 2.1.7.6 Aspectos Éticos

O presente estudo está de acordo com a Resolução do Conselho de Saúde (CONEP) 510/2016, que regula pesquisas que utilizam informações de acesso/domínio público a partir de

bancos de dados, cujas informações são agregadas, sem possibilidade de identificação individual. Deste modo, esta pesquisa não apresenta quaisquer riscos, uma vez que não há possibilidade de identificação dos sujeitos e, tratando-se de um estudo ecológico, os dados serão trabalhados de forma agregada – os quais serão armazenados no computador do pesquisador principal, cujo acesso é restrito, pelo período de 5 anos e posteriormente deletados. Os benefícios previstos dizem respeito a possibilidade da utilização dos resultados pelos órgãos públicos e serviços de saúde e de vigilância para a discussão e formulação de políticas públicas, de intervenção e prevenção em saúde para a contenção de casos, surtos e prevenção da reemergência de sarampo a nível das regiões brasileiras e nacional. O estudo objetiva, então, entender a dinâmica das flutuações dos níveis das taxas de vacinação, bem como da incidência e mortalidade da doença no decorrer do período estudado. Os resultados serão divulgados em eventos científicos e publicados na forma de artigo científico de acesso livre para que o conhecimento construído seja distribuído ao público.

### 2.1.8 Recursos

Quadro 1 – Recursos

Item	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Computador	01	R\$ 3.000,00	R\$3.000,00

Fonte: elaborado pelo autor.

Todos os custos da pesquisa serão arcados pelos pesquisadores responsáveis.

### 2.1.9 Cronograma

Revisão de literatura: de 2 de janeiro de 2022 a 23 de dezembro de 2022.

Coleta de dados: de 1 de junho 2022 a 31 de agosto de 2022.

Processamento e análise de dados: de 1 de agosto de 2022 a 30 de setembro de 2022.

Redação e divulgação dos resultados: 1 de outubro de 2022 a 23 de dezembro de 2022.

## REFERÊNCIAS

- BARRETO, M. L. **Papel da epidemiologia no desenvolvimento do Sistema Único de Saúde no Brasil**: histórico, fundamentos e perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 4-17, nov. 2002. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1415-790x2002000400003>>. Acesso em: 21 set. 2021.
- DE MACEDO, J. N. **Venezuelanos no Brasil**: Direitos dos Imigrantes e a Saúde Pública Local. *Interfaces Científicas – Direito*, Aracaju, v. 7, n. 2, p. 75-84, jun. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/direito/article/download/5825/3488/21007>>. Acesso em: 23 set. 2021.
- DOMINGUES, C. M. A. S., et al. A evolução do sarampo no Brasil e a situação atual. **Informe Epidemiológico do Sus**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 7-19, mar. 1997. Instituto Evandro Chagas. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5123/s0104-16731997000100002>>. Acesso em: 23 set. 2021.
- GOLDMAN, Lee; AUSIELLO, Dennis. **Cecil Medicina Interna**. 24. ed. SaundersElsevier, 2012.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **Guia de Vigilância em Saúde**. Brasília – DF, 2019 (Volume único, 3ª ed).
- MEDEIROS, E. A. Entendendo o ressurgimento e o controle do sarampo no Brasil. **Acta Paul Enferm**. 2020. Editorial. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.37689/actape/2020EDT0001>>. Acesso em: 21 set. 2021.
- OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Sarampo**. Disponível em: <[paho.org/pt/tópicos/sarampo](http://paho.org/pt/tópicos/sarampo)>. Acesso em: 23 set. 2021.
- SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE – MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Boletim Epidemiológico 12**: Vigilância epidemiológica do sarampo no Brasil – semanas epidemiológicas 1 a 9 de 2021. Brasília – DF, 2021 (v. 25, n. 12).
- SECRETARIA DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. **Sarampo**. 2020. Disponível em: <<https://www.saude.mg.gov.br/sarampo>>. Acesso em: 25 set. 2021.
- SISTEMA DE INFORMAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO (SI-PNI). **Introdução**. Disponível em: <<http://pni.datasus.gov.br/apresentacao.asp#>>. Acesso em: 24 set. 2021.
- SCHUELER, P. Em 2021, Brasil tem 456 casos confirmados de sarampo. **Fiocruz**. Disponível em: <<https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/noticias/2496-em-2021-brasil-tem-456-casos-confirmados-de-sarampo>>. Acesso em: 21 set. 2021.

## ANEXOS

## ANEXO A – FICHA DE NOTIFICAÇÃO/INVESTIGAÇÃO DE DOENÇAS EXANTEMÁTICAS FEBRIS SARAMPO/RUBÉOLA

República Federativa do Brasil  
Ministério da Saúde

SINAN

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO  
FICHA DE INVESTIGAÇÃO **DOENÇAS EXANTEMÁTICAS FEBRIS  
SARAMPO / RUBÉOLA**

Nº

**CASO SUSPEITO DE SARAMPO:** Todo paciente que apresentar febre e exantema maculopapular, acompanhados de um ou mais dos seguintes sinais e sintomas: tosse e/ou coriza e/ou conjuntivite, independente da idade e da situação vacinal.  
**CASO SUSPEITO DE RUBÉOLA:** Todo paciente que apresente febre e exantema maculopapular, acompanhado de linfadenopatia retroauricular, occipital e cervical, independente da idade e da situação vacinal.

<b>Dados Gerais</b>	1 Tipo de Notificação 2 - Individual		3 Data da Notificação		
	2 Agravado/doença <b>DOENÇAS EXANTEMÁTICAS</b> 1- SARAMPO 2- RUBÉOLA		Código (CID10) B 0 9	3 Data da Notificação	
	4 UF	5 Município de Notificação		Código (IBGE)	
	6 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código	7 Data dos Primeiros Sintomas	
	8 Nome do Paciente				9 Data de Nascimento
	10 (ou) Idade <input type="checkbox"/> 1- Hora <input type="checkbox"/> 2- Dia <input type="checkbox"/> 3- Mês <input type="checkbox"/> 4- Ano <input type="checkbox"/> 11 Sexo M - Masculino <input type="checkbox"/> F - Feminino <input type="checkbox"/> I - Ignorado				
<b>Notificação Individual</b>	12 Gestante <input type="checkbox"/>		13 Raça/Cor <input type="checkbox"/>		
	14 Escolaridade <input type="checkbox"/>		15 Número do Cartão SUS		
	16 Nome da mãe		17 UF		
	18 Município de Residência		19 Distrito		Código (IBGE)
<b>Dados de Residência</b>	20 Bairro		21 Logradouro (rua, avenida,...)		Código
	22 Número	23 Complemento (apto., casa, ...)		24 Geo campo 1	
	25 Geo campo 2		26 Ponto de Referência		27 CEP
	28 (DDD) Telefone		29 Zona <input type="checkbox"/> 1 - Urbana <input type="checkbox"/> 2 - Rural <input type="checkbox"/> 3 - Periurbana <input type="checkbox"/> 9 - Ignorado		30 País (se residente fora do Brasil)
	<b>Dados Complementares do Caso</b>				
	<b>Antecedentes Epidemiológicos</b>	31 Data da Investigação		32 Ocupação	
33 Tomou Vacina Contra Sarampo e Rubéola (dupla ou triviral) 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		34 Data da Última Dose			
35 Contato Com Caso Suspeito ou Confirmado de Sarampo ou Rubéola (até 23 dias antes do início dos sinais e sintomas) 1 - Domicílio 2 - Vizinhança 3 - Trabalho 4 - Creche/Escola 5 - Posto de Saúde/Hospital 6 - Outro Estado/Município 7 - Sem História de Contato 8 - Outro país 9 - Ignorado					
36 Nome do Contato					
37 Endereço do contato (Rua, Av., Apto., Bairro, Localidade, etc)					
<b>Dados Clínicos</b>	38 Data do Início do Exantema (manchas vermelhas no corpo)		39 Data do Início da Febre		
	40 Outros Sinais e Sintomas <input type="checkbox"/> 1 - Sim <input type="checkbox"/> 2 - Não <input type="checkbox"/> 9 - Ignorado				
<input type="checkbox"/> Tosse <input type="checkbox"/> Artralgia/Artrite (dores nas juntas) <input type="checkbox"/> Coriza (nariz escorrendo) <input type="checkbox"/> Presença de Gânglios Retroauriculares/ Occipitais (caroços atrás da orelha/pescoço) <input type="checkbox"/> Conjuntivite (olhos avermelhados) <input type="checkbox"/> Dor Retro-Ocular (dor acima/atrás dos olhos)					
Doenças Exantemáticas		Sinan NET		SVS 13/09/2006	



## 2.2 RELATÓRIO DE PESQUISA

Motivado pelo incentivo da Universidade à pesquisa e pelas expectativas a respeito da responsabilidade acadêmica de redigir um Trabalho de Curso TC, lembrei o meu interesse por estudos ecológicos estimulado durante as aulas de Epidemiologia e Bioestatística no terceiro semestre. Comuniquei-me, então, com duas professoras com as quais eu já tinha tido contato prévio: Prof<sup>a</sup>. Dra. Renata dos Santos Rabello e Prof<sup>a</sup>. Ma. Daniela Teixeira Borges. A partir de uma reunião inicial, decidimos em conjunto redigir um estudo ecológico a respeito da vacinação de sarampo abrangendo uma análise espaço-temporal da cobertura vacinal contra sarampo no Brasil, incidência, mortalidade e letalidade da doença entre os anos de 1994 e 2021. O assunto foi escolhido em virtude de reunir dois assuntos pertinentes na atualidade: queda nas taxas de vacinação e a reemergência de casos de sarampo no Brasil na última década após a declaração eliminação de sarampo no país em 2016. A data inicial do estudo foi escolhida pela proximidade a data de institucionalização do Plano de Eliminação de Sarampo de 1992 e função da disponibilidade de dados nos Sistemas de Informação oferecidos pelo DataSUS.

O projeto de pesquisa foi, então, escrito e revisado no período entre agosto de 2022 e dezembro de 2022. A comunicação com as professoras orientadoras foi realizada via e-mail e não houve dificuldades para a construção do texto. Por se tratar de uma pesquisa que utiliza informações de acesso público a partir de bancos de dados – com informações agregadas e sem possibilidade de identificação individual, o projeto não precisou ser submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS-PF), uma vez que está de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) 510/2016, que regulamenta esse tipo de estudo.

A primeira coleta dos dados foi realizada em março de 2022 por meio do site do DataSUS. Foram coletados e organizados em planilhas respectivas do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI), do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). No entanto, ao se observar os valores posteriormente, foram encontradas inconsistências numéricas. Deste modo, a pesquisa foi refeita e percebeu-se que o erro foi operacional e ocorreu em decorrência da organização da própria plataforma de coleta. Em seguida, repetiu-se a coleta – agora, seguindo instruções das notas técnicas disponibilizadas pelo DataSUS. Assim, foi criado um conjunto de planilhas para as informações de cobertura vacinal (separadas para cada tipo de vacina contra sarampo), um outro conjunto de planilhas para as informações de incidência de sarampo e, por fim, um para as informações de mortalidade por sarampo – para cada um desses foram coletadas as variáveis pré-estabelecidas no projeto de pesquisa.

A análise de dados foi realizada calculando a cobertura vacinal, o coeficiente de incidência, o coeficiente de mortalidade específico, coeficiente de mortalidade proporcional. As variações encontradas foram, então, relacionadas à literatura encontrada. Com os resultados encontrados foram construídos gráficos e tabelas. Optou-se por não fazer georreferenciamento, pois os mapas criados não eram didáticos o suficiente para o artigo.

O artigo foi escrito de acordo com os moldes da *Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do SUS (RESS)* (Anexo B) e composto por folha de rosto, resumo (em português, inglês e espanhol), palavras-chave (também nas três línguas), contribuições do estudo e texto completo. Esse último deve conter: introdução, métodos, resultados, discussão, contribuição dos autores e referências – manuscrito elaborado a partir das orientações pelas Recomendações para elaboração, redação, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em periódicos médicos do ICMJE. Serão aceitas até 3.500 palavras, até 5 tabelas, até 30 referências, resumo de 150 palavras e quadro de contribuições do estudo. O texto será escrito em língua portuguesa, com formatação em espaço duplo, fonte Times New Roman 12, no formato DOCX (documento do Word).

## ANEXOS 2

### ANEXO B – CRITÉRIOS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO NA REVISTA DO SUS (RESS)

#### 1. O Núcleo Editorial da RESS acolhe manuscritos nas seguintes modalidades:

1. Artigo original – produto inédito de pesquisa inserido em uma, ou mais, das diversas áreas temáticas da vigilância, prevenção e controle das doenças e agravos de interesse da saúde pública.
2. Artigo de revisão
  1. Sistemática – produto da aplicação de estratégias para a redução de vieses na seleção, avaliação crítica e síntese de resultados de diferentes estudos primários, com o objetivo de responder a uma pergunta específica; pode apresentar procedimento de síntese quantitativa dos resultados, no formato de metanálise; é desejável a indicação do registro do protocolo da revisão na base de registros PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews).
  2. Narrativa – produto da análise crítica de material publicado, com discussão aprofundada sobre tema relevante para a saúde pública ou atualização sobre tema controverso ou emergente; deve ser elaborado por especialista, a convite dos editores.
3. Nota de pesquisa – relato conciso de resultados finais ou parciais (nota prévia) de pesquisa original.
4. Relato de experiência – descrição de experiência em epidemiologia, vigilância, prevenção e controle de doenças e agravos de interesse para a saúde pública; deve ser elaborado a convite dos editores.
5. Artigo de opinião – comentário sucinto sobre temas específicos para promover o debate no âmbito da epidemiologia e/ou vigilância em saúde, a partir de evidências científicas e expressando a opinião qualificada dos autores; deve ser elaborado por especialista, a convite dos editores.
6. Debate – artigo teórico elaborado por especialista, a convite dos editores, que receberá comentários e/ou críticas, por meio de réplicas, assinadas por especialistas, também convidados.
7. Investigação de eventos de interesse da saúde pública – produto inédito de experiência em epidemiologia, vigilância, prevenção e controle de doenças e agravos de interesse para a saúde pública.
8. Perfil de bases de dados nacionais de saúde – descrição de bases brasileiras de interesse para a epidemiologia, a vigilância, a prevenção e o controle de doenças, feita a convite dos editores.
9. Cartas – comentários e/ou críticas breves, vinculados a artigo publicado na última edição da revista, que poderão ser publicadas por decisão dos editores e acompanhadas por carta de resposta dos autores do artigo comentado.

As características das modalidades acolhidas estão sumarizadas no quadro abaixo.

Para Artigo Original serão aceitas até 3.500 palavras, até 5 tabelas e/ou figuras, até 30 referências, resumo de até 150 e quadro de contribuições.

## 2. Estrutura do Manuscrito:

Na elaboração dos manuscritos, os autores devem orientar-se pelas Recomendações para elaboração, redação, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em periódicos médicos, do ICMJE (versão em inglês e versão em português).

A estrutura do manuscrito deve estar em conformidade com as orientações constantes nos guias de redação científica, de acordo com o seu delineamento.

A relação completa dos guias encontra-se no *website* da Rede EQUATOR (Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research). A seguir, são relacionados os principais guias pertinentes ao escopo da RESS.

- Estudos observacionais: STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology)
- Revisões sistemáticas: PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), versões em inglês e português
- Estimativas em saúde: GATHER (Guidelines for Accurate and Transparent Health Estimates Reporting) versões em inglês e português
- Estudos de bases secundárias: RECORD (Conducted using Observational Routinely-collected health Data)
- Relato de sexo e gênero: SAGER (Sex and Gender Equity in Research) , versões em inglês e português

Somente serão aceitos manuscritos que estiverem de acordo com o modelo disponível no Modelo de Submissão. Serão acolhidos manuscritos redigidos em língua portuguesa, com formatação em espaço duplo, fonte Times New Roman 12, no formato RTF (Rich Text Format), DOC ou DOCX (documento do Word). Não são aceitas notas de rodapé no texto. Cada manuscrito, obrigatoriamente, deverá conter:

### Folha de rosto

- modalidade do manuscrito;
- título do manuscrito, em português, inglês e espanhol;
- título resumido em português;
- nome completo, ORCID (Open Researcher and Contributor ID) e *e-mail* de cada um dos autores;
- instituição de afiliação (até dois níveis hierárquicos; cidade, estado, país), enumerada abaixo da lista de autores com algarismos sobrescritos; incluir somente uma instituição por autor;
- correspondência com nome do autor, logradouro, número, cidade, estado, país, CEP e e-mail
- paginação e número máximo de palavras nos resumos e no texto;
- informação sobre trabalho acadêmico (trabalho de conclusão de curso, monografia, dissertação ou tese) que originou o manuscrito, nomeando o autor, tipo e título do trabalho, ano de defesa e instituição;
- Financiamento, ou suporte, com a declaração de todas as fontes, institucionais ou privadas, que contribuíram para a realização do estudo; citar o número dos respectivos processos. Fornecedores de materiais, equipamentos, insumos ou medicamentos, gratuitos ou com descontos, também devem ser descritos como fontes de financiamento,

incluindo-se cidade, estado e país de origem desses fornecedores. Essas informações devem constar da Declaração de Responsabilidade e da folha de rosto do artigo.

### **Resumo/Abstract/Resumen**

Deverá ser redigido em parágrafo único, nos idiomas português, inglês e espanhol, com até 150 palavras, e estruturado com as seguintes seções: objetivo, métodos, resultados e conclusão. Para a modalidade relato de experiência, o formato estruturado é opcional.

### **Palavras-chave/Keywords/Palabras clave**

Deverão ser selecionadas quatro a seis, umas delas relacionada ao delineamento do estudo, a partir da lista de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) (disponível em: <http://decs.bvs.br>) e apresentadas nos idiomas português, inglês e espanhol.

### **Contribuições do estudo**

Os autores devem informar as principais contribuições do estudo que serão apresentadas em destaque no manuscrito diagramado, em caso de publicação. Devem ser incluídos os seguintes tópicos, com até 250 caracteres com espaço para cada tópico:

- Principais resultados: descrever, de forma sucinta, a resposta ao objetivo do estudo;
- Implicações para os serviços: discutir como os achados do estudo podem repercutir nos serviços e/ou ser apropriados por eles;
- Perspectivas: apresentar um "olhar para o futuro" e refletir sobre quais seriam os próximos passos para a área/tema estudado e/ou o que seria necessário para a implementação dos achados.

### **Texto completo**

O texto de manuscritos nas modalidades de artigo original e nota de pesquisa deverão apresentar, obrigatoriamente, as seguintes seções, nesta ordem: introdução, métodos, resultados, discussão, contribuição dos autores e referências. Tabelas, quadros e figuras deverão ser referidos nos "resultados" e apresentadas ao final do artigo, quando possível, ou em arquivo separado (em formato editável). O conteúdo das seções deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Introdução: apresentar o problema gerador da questão de pesquisa, a justificativa e o objetivo do estudo, nesta ordem;
- Métodos: descrever o delineamento do estudo, a população estudada, os métodos empregados, incluindo, quando pertinente, o cálculo do tamanho da amostra, a amostragem e os procedimentos de coleta dos dados ou fonte, local e data de acesso aos dados, as variáveis estudadas com suas respectivas categorias, os procedimentos de processamento e análise dos dados; quando se tratar de estudo envolvendo seres humanos ou animais, contemplar as considerações éticas pertinentes (ver seção Ética na pesquisa envolvendo seres humanos);
- Resultados: apresentar a síntese dos resultados encontrados; é desejável incluir tabelas e figuras autoexplicativas ;
- Discussão: apresentar síntese dos principais resultados, sem repetir valores numéricos, suas implicações e limitações; confrontar os resultados com outras publicações

relevantes para o tema; no último parágrafo da seção, incluir as conclusões a partir dos resultados da pesquisa e implicações destes para os serviços ou políticas de saúde;

- Contribuição dos autores: incluir parágrafo descritivo da contribuição específica de cada um dos autores, de acordo com as recomendações do ICMJE;
- Agradecimentos: quando houver, devem ser nominais e limitar-se ao mínimo indispensável; nomeiam-se as pessoas que colaboraram com o estudo e preencheram os critérios de autoria; os autores são responsáveis pela obtenção da autorização, por escrito, das pessoas nomeadas, dada a possibilidade de os leitores inferirem que elas subscrevem os dados e conclusões do estudo; agradecimentos impessoais – por exemplo, “a todos aqueles que colaboraram, direta ou indiretamente, com a realização deste trabalho” – devem ser evitados;
- Referências: o formato deverá seguir as Recomendações para elaboração, redação, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em periódicos médicos, do ICMJE e do Manual de citações e referências na área da medicina da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos, com adaptações definidas pelos editores.

No texto, utilizar o sistema numérico, segundo a ordem de citação no texto, com os números grafados em sobrescrito, sem parênteses, imediatamente após a passagem do texto em que é feita a citação (e a pontuação, quando presente), separados entre si por vírgulas; se números sequenciais, separá-los por um hífen, enumerando apenas a primeira e a última referência do intervalo sequencial de citação (exemplo: 7,10-16).

Para referência com mais de seis autores, listar os seis primeiros, seguidos da expressão latina “et al.” para os demais.

Títulos de periódicos deverão ser grafados de forma abreviada, de acordo com o estilo usado no Index Medicus ou no Portal de Revistas Científicas de Saúde;

Títulos de livros e nomes de editoras deverão constar por extenso.

Sempre que possível, incluir o DOI (Digital Object Identifier) do documento citado.

Recomenda-se evitar o uso de siglas ou acrônimos não usuais. Siglas ou acrônimos só devem ser empregados quando forem consagrados na literatura, prezando-se pela clareza do manuscrito. O Siglário Eletrônico do Ministério da Saúde ou o Manual de editoração e produção visual da Fundação Nacional de Saúde (Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Manual de editoração e produção visual da Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2004. 272p.) podem ser consultados.

### 3 ARTIGO CIENTÍFICO

#### FOLHA DE ROSTO

#### **Análise espaço-temporal da cobertura vacinal infantil e da situação de sarampo no Brasil de 1994 a 2021**

Spatial and temporal analysis of childhood vaccination coverage and the measles situation in Brazil from 1994 to 2021

Análisis espacial y temporal de la cobertura de vacunación infantil y la situación del sarampión en Brasil de 1994 a 2021

Título resumido em português: Análise situacional de sarampo no Brasil

Gustavo Antunes Silva<sup>1</sup> - [orcid.org/0000-0003-2914-7404](https://orcid.org/0000-0003-2914-7404)

Renata dos Santos Rabello<sup>1</sup> - [orcid.org/0000-0002-8966-4326](https://orcid.org/0000-0002-8966-4326)

Daniela Teixeira Borges<sup>1</sup> - [orcid.org/0000-0003-2414-9881](https://orcid.org/0000-0003-2414-9881)

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Medicina, Passo Fundo, RS, Brasil

#### **CORRESPONDÊNCIA**

Gustavo Antunes Silva | e-mail: [silvaantunes.gustavo@gmail.com](mailto:silvaantunes.gustavo@gmail.com)

Renata dos Santos Rabello | e-mail: renata.rabello@uffs.edu.br

Daniela Teixeira Borges | e-mail: daniela.borges@uffs.edu.br

### **CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES**

Silva GA contribuiu na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos resultados, redação e edição do texto. Rabello RS e Borges DT contribuíram na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os seus aspectos, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a cobertura vacinal infantil de crianças menores de dois anos de idade no Brasil e o perfil epidemiológico do Sarampo de 1994 a 2021. **Método:** As informações foram obtidas do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Calculou-se indicadores de incidência, cobertura vacinal e mortalidade, e organizou-se os resultados em tabelas e gráficos. **Resultados:** De 2001 a 2014, a doença atingiu principalmente crianças menores de 1 ano de idade e pardas. A região Nordeste destacou-se com o maior número de casos (87,1%). Uma cobertura vacinal insuficiente (< 95%), como no período de 2005 a 2014, precede picos de incidência em 2006, 2010, 2013 e 2014. **Conclusão:** Concluiu-se que ocorreram melhoras significativas nos indicadores analisados durante todo período, no entanto houve queda abrupta em 2021 e, portanto, faz-se necessária intervenção por meio de campanhas de vacinação e fortalecimento da Atenção Básica para controle do Sarampo e da reemergência da doença no Brasil.

**Palavras-chave:** Sarampo; Perfil Epidemiológico; Análise Espaço-Temporal; Cobertura Vacinal; Vacina Contra Sarampo.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate childhood vaccination coverage of children under two years of age in Brazil and the epidemiological profile of Measles from 1994 to 2021. **Method:** Information were obtained from the Informatics Department of the Unified Health System. Incidence, vaccination coverage and mortality indicators were calculated, and the results were organized in tables and graphs. **Results:** From 2001 to 2014, the disease mainly affected children under 1 year of age and brown. The Northeast region stood out with the highest number of cases (87.1%). Insufficient vaccination coverage (< 95%), as in the period from 2005 to 2014,

precedes peaks of incidence in 2006, 2010, 2013 and 2014. **Conclusion:** It was concluded that there were significant improvements in the indicators analyzed throughout the period, however there were abrupt decline in 2021 and, therefore, intervention is necessary through vaccination campaigns and strengthening of Primary Care to control measles and the reemergence of the disease in Brazil.

**Keywords:** Measles; Health Profile; Spatio-Temporal Analysis; Vaccination Coverage; Measles Vaccine.

## **RESUMÉN**

**Objetivo:** Evaluar la cobertura de vacunación infantil de niños de dos años de edad en Brasil y el perfil epidemiológico del Sarampión de 1994 hasta 2021. **Método:** Se obtuvo las informaciones del Departamento de Informática del Sistema Único de Salud. Se calculó indicadores de incidencia, cobertura de vacunación y mortalidad y se organizó los resultados en tablas y gráficos. **Resultados:** De 2001 hasta 2014, la enfermedad afectó principalmente a niños menores de 1 año y morenos. La región Nordeste se destacó con el mayor número de casos (87,1%). Una cobertura de vacunación insuficientes (< 95%), como en el período de 2005 hasta 2014, preceden picos de incidencia en 2006, 2010, 2013 y 2014. **Conclusión:** Se concluyó que hubo mejoras significativas en los indicadores analizados a lo largo del período, sin embargo hubo descenso abrupto en 2021 y, por lo tanto, es necesaria la intervención a través de la Atención Básica.

**Palabras clave:** Sarampión; Perfil de Salud; Análisis Espacio-Temporal; Cobertura de Vacunación; Vacuna Antisarampión.

<b>Contribuições do estudo</b>	
<b>Principais resultados</b>	A doença atingiu principalmente indivíduos menores de 1 ano de idade e pardas. A região Nordeste destacou-se com o maior número de casos. Uma cobertura vacinal insuficiente, como no período de 2005 a 2014, precede picos de incidência.
<b>Implicações para os serviços</b>	O estudo pode ser utilizado como embasamento científico para a necessidade de reforço da vacinação de sarampo na atenção básica, visto que sua conclusão demonstra necessidade de reforço na imunização contra a doença a fim de conter sua reemergência.
<b>Perspectivas</b>	Para implementar os achados deste trabalho, faz-se necessária a investigação das razões pelas quais as taxas de imunização têm caído no país e no mundo, bem como investigar meios viáveis para se agir sobre elas.

### 3.1 INTRODUÇÃO

O sarampo é uma infecção viral de alta transmissibilidade, imunoprevenível e de notificação compulsória no Brasil desde 1998. Sua sintomatologia é bem característica com as erupções cutâneas maculopapulares distribuídas por todo o corpo do paciente, característica essa que já determina notificação à Secretaria Municipal de Saúde (SMS) e à Secretaria Estadual de Saúde (SES) como caso suspeito, mas também acompanha febre, tosse, coriza e conjuntivite<sup>1,2</sup>. O indivíduo contaminado pode transmitir essa infecção para até 90% dos contatos não imunizados e, como não existe tratamento específico para essa infecção e sua evolução para complicações pode levar a morte, preocupa-se com a reemergência do sarampo no Brasil em 2018<sup>1,3</sup>.

A morbimortalidade relacionada ao sarampo tem uma maior prevalência entre crianças menores de 5 anos – especialmente nas subnutridas e com hipovitaminose de vitamina A. Nesse sentido, a imunização contra o sarampo é realizada em duas doses de acordo com o calendário vacinal. Uma primeira dose é realizada ao completar o primeiro ano de vida e a segunda aos 15 meses de vida por meio de duas principais vacinas: a tríplice viral e a tetra viral – essas que trazem também imunização contra rubéola, caxumba e varicela<sup>2</sup>. Apesar da evolução histórica da luta contra o sarampo desde a instituição da vacina em 1963<sup>4</sup>, da institucionalização Plano de Eliminação do Sarampo em 1992 e a obtenção do título de país “livre do sarampo” em 2016, o Brasil enfrenta uma redução da cobertura vacinal na última década e uma elevação dos casos de sarampo com registros maiores em 2018 e 2019<sup>2</sup>.

Nesse sentido, profissionais de saúde encorajam a ampliação da pesquisa e ensino de doenças infecciosas, uma vez que muitas delas ressurgiram recentemente com alteração da história natural, do quadro clínico e da cadeia epidemiológica<sup>5</sup>. Destaca-se, então, a importância da produção acadêmica e da epidemiologia para a realização de intervenções na população no âmbito da saúde coletiva<sup>6</sup>.

Este estudo tem por objetivo, então, avaliar a cobertura vacinal de sarampo na população infantil brasileira no período de 1994 a 2021 e as recorrências das possíveis flutuações de imunização – incidência e mortalidade – por meio de uma análise espacial dos fatos em uma série histórica. Desse modo, será possível construir uma literatura que possa ser base para a construção e discussão de políticas públicas, de prevenção em saúde e de contenção de surtos de sarampo a nível regional e nacional.

### 3.2 METODOLOGIA

O presente artigo trata-se de um estudo observacional, ecológico, com abordagem quantitativa, produzido com dados secundários obtidos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS) – referentes aos registros de notificação de casos de sarampo disponibilizados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN); de óbitos por sarampo notificados pelo Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM); de notificação de imunizados contra o sarampo pelo Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI); e de estimativas populacionais pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para a coleta de dados referentes a notificação e mortalidade, foram utilizadas as variáveis: ano, região brasileira, faixa-etária, sexo, raça e anos de estudo concluídos (ou escolaridade). Foram obtidas informações apenas entre 2001 e 2014 do SINAN e de 1994 a 2020 do SIM. Para a coleta de dados de número de doses aplicadas de vacina contra sarampo, foram utilizadas as variáveis: ano, região brasileira, imunobiológico, faixa-etária. A busca por informações de vacinação foi realizada de modo individual para cada imunobiológico disponível.

A população avaliada, portanto, diz respeito a todo contingente de notificação de casos de sarampo no Brasil entre 2001 e 2014, todos os óbitos por sarampo registrados entre 1994 e 2020 e todas as crianças menores de 2 anos de idade registradas por receber pelo menos 1 dose de quaisquer vacinas contra sarampo entre os anos de 1994 e 2021.

Para fins didáticos e comparativos, o estudo foi realizado considerando dados agregados a nível nacional e das cinco grandes Regiões Brasileiras, bem como as informações a respeito das estimativas populacionais dos censos de 1991, 2000 e 2010 do Brasil e das regiões avaliadas para população geral e população menor de dois anos de idade. Ainda, para os mesmos fins, utilizaram-se dados de número total de óbitos por mortalidade geral no Brasil por ano e por região geográfica obtidos do SIM.

Todos os dados foram salvos e organizados em planilhas nas Planilhas Google (de livre distribuição). Depois, com fórmulas matemáticas deste programa, calculou-se cobertura vacinal, coeficiente de incidência, coeficiente de mortalidade específico e coeficiente de mortalidade proporcional.

Tratando-se de um estudo a partir de dados de domínio público, cujas informações são agregadas, sem possibilidade de identificação individual, não foi necessária a submissão a aprovação de Conselho de Ética em Pesquisa.

### 3.3 RESULTADOS

Entre os anos de 2001 e 2014, foram notificados ao todo 656 casos de sarampo no Brasil. Desses, considerando as variáveis de faixa etária, sexo, raça e anos de estudo concluídos (Tabela 1), pode-se caracterizar o grupo de indivíduos de maior incidência da doença como aqueles menores de 1 ano de idade (36,4%), do sexo masculino (56,9%), de raça parda (41,5%) e cujos anos de estudo concluídos não podem ser determinados, uma vez que essa variável não foi preenchida em 72% dos casos notificados.

Tabela 1: Distribuição em porcentagem (%) dos Casos Notificados de Sarampo conforme região brasileira, faixa etária, sexo, raça e escolaridade, Brasil, 2001 a 2014 (n=656).

Variável	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste		Brasil	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Faixa Etária</b>												
<1 ano	0	0,0	221	33,7	12	1,8	3	0,5	3	0,5	239	36,4
1-4 anos	2	0,3	116	17,7	8	1,2	2	0,3	1	0,2	129	19,7
5-9 anos	0	0,0	24	3,7	7	1,1	1	0,2	1	0,2	33	5,0
10-19 anos	0	0,0	73	11,1	8	1,2	6	0,9	0	0,0	87	13,3
20-39 anos	4	0,6	114	17,4	11	1,7	6	0,9	2	0,3	137	20,9
40-59 anos	0	0,0	21	3,2	4	0,6	4	0,6	1	0,2	30	4,6
> 60 anos	0	0,0	0	0,0	1	0,2	0	0,0	0	0,0	1	0,2
<b>Sexo</b>												
Feminino	2	0,3	245	37,3	23	3,5	11	1,7	2	0,3	283	43,1
Masculino	4	0,6	324	49,4	28	4,3	11	1,7	6	0,9	373	56,9
<b>Raça</b>												
Branca	1	0,2	165	25,2	43	6,6	21	3,2	4	0,6	234	35,7
Preta	0	0,0	22	3,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	22	3,4
Amarela	0	0,0	4	0,6	2	0,3	0	0,0	0	0,0	6	0,9
Parda	1	0,2	270	41,2	0	0,0	0	0,0	1	0,2	272	41,5
Indígena	1	0,2	3	0,5	0	0,0	0	0,0	1	0,2	5	0,8
Não preenchida	3	0,5	105	16,0	6	0,9	1	0,2	2	0,3	117	17,8

<b>Anos de estudo concluídos</b>												
Nenhum ano <sup>1</sup>	0	0,0	4	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	0,6
1 a 3 anos	1	0,2	18	2,7	1	0,2	1	0,2	0	0,0	21	3,2
4 a 7 anos	0	0,0	53	8,1	2	0,3	4	0,6	1	0,2	60	9,1
8 a 11 anos	0	0,0	47	7,2	5	0,8	4	0,6	0	0,0	56	8,5
12 ou mais anos	2	0,3	23	3,5	11	1,7	5	0,8	2	0,3	43	6,6
Não preenchida	3	0,5	424	64,6	32	4,9	8	1,2	5	0,8	472	72,0

Nota:

<sup>1</sup> Categoria também contempla indivíduos analfabetos

As variáveis consideradas, no entanto, apresentam variações quando avaliadas por regiões brasileiras. Nesta abordagem, a região com maior número de casos é a Nordeste com 569 casos (87,1%) e a de menor, a Norte com 6 casos (0,9%) (Tabela 1).

As crianças menores de 1 ano de idade configuram os grupos de maior incidência das regiões Nordeste (33,7%), Sudeste (1,8%) e Centro-Oeste (0,5%) (Tabela 1). O sexo masculino é o grupo de indivíduos com maior notificação de sarampo nas regiões Norte (0,6%), Nordeste (49,4%), Sudeste (4,3%) e Centro-Oeste (0,9%), enquanto, na região Sul, as mulheres aparecem em mesmo valor que os homens no número de notificações (1,7%) (Tabela 1).

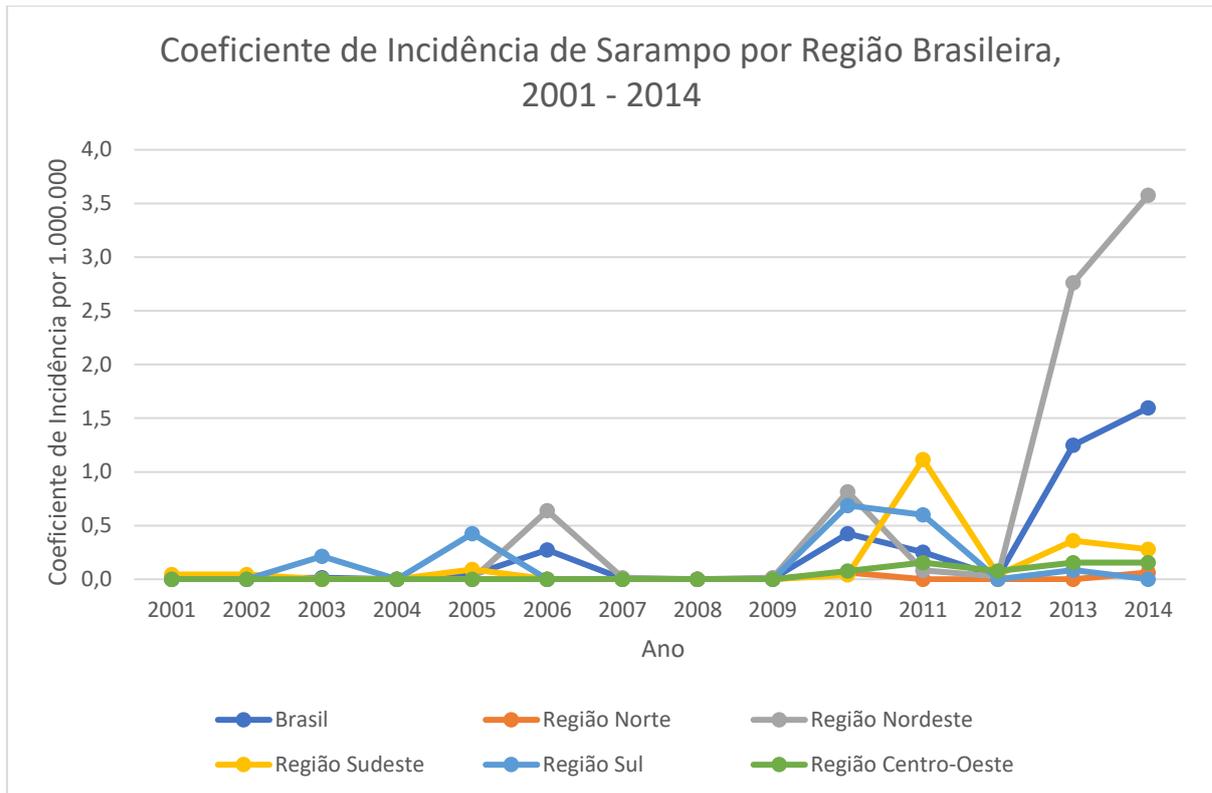
De acordo com a raça, a população parda é a mais atingida no Nordeste (41,2%), no entanto, os indivíduos brancos aparecem como principal alvo do sarampo nas regiões Sudeste (43), Sul (21) e Centro-Oeste (4) (Tabela 1).

No período analisado, alguns anos merecem destaque por aumento significativo do coeficiente de incidência de sarampo no Brasil (Figura 1). Para cada 1.000.000 de habitantes, o coeficiente em 2001 é de 0,01 e aumenta para 0,27 em 2006 com posterior redução a zero em 2008. Em 2010, há um crescimento do valor para 0,42 e reduz para 0,25 em 2011. A incidência aumenta de forma expressiva nos anos de 2013 e 2014 quando os coeficientes são 1,25 e 1,60 respectivamente.

As regiões que representam a maior parcela do número de casos de sarampo, no período estudado, foram, respectivamente, a região Nordeste, Sudeste e Sul. A região Nordeste notificou 40 (2006), 59 (2010), 200 (2013) e 259 casos (2014) – com pico de coeficiente de incidência de 2,76 e 3,58 nos dois últimos anos. Nestes mesmos anos, o Brasil apresentou ao todo 40, 72, 212 e 271 casos notificados. Enquanto o coeficiente brasileiro foi de 0,26 em 2011,

a região Sudeste atingiu seu maior coeficiente de todo o período com um valor de 1,11 – que representa 28 dos 43 casos do país. Já a região Sul, teve um coeficiente máximo de 0,69 (2010) quando notificou 8 casos de sarampo (Figura 1).

Figura 1: Coeficiente de Incidência de Sarampo por 1.000.000 de habitantes, Brasil, 2001 – 2014 (n=656)

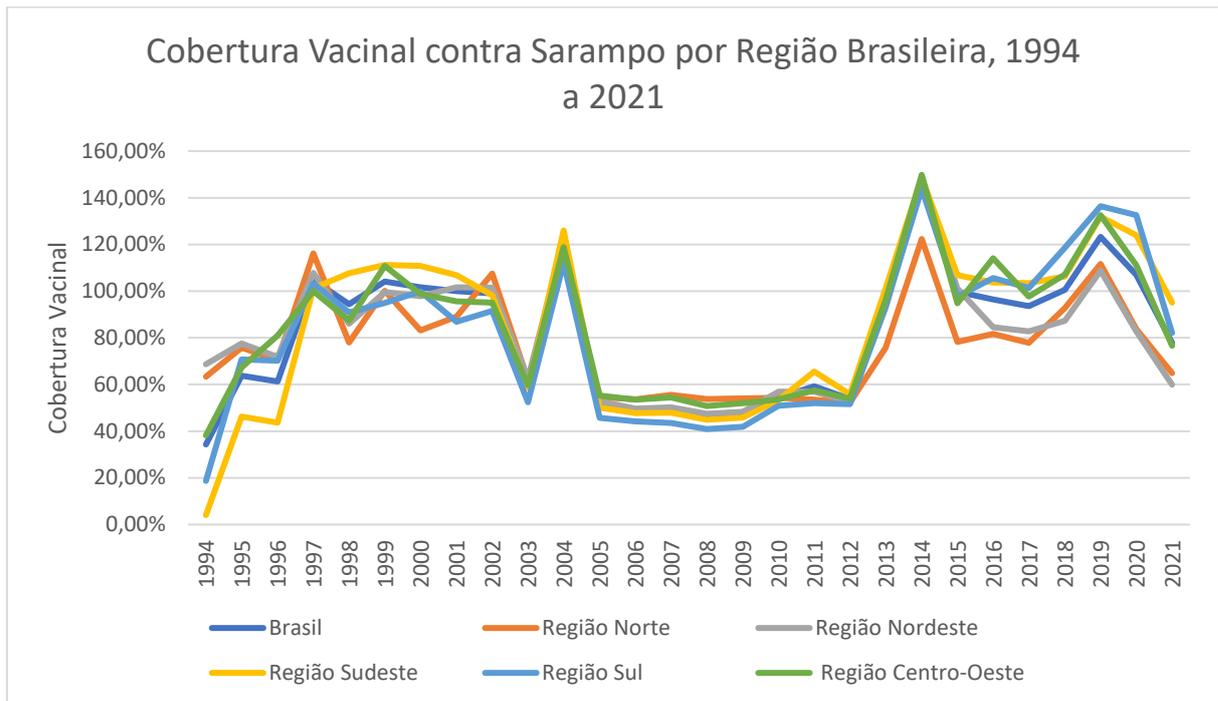


Assim como a incidência, a cobertura vacinal de sarampo nas crianças menores de 2 anos de idade também sobre grande variação ao decorrer do tempo. O ano de 1994 marca a menor porcentagem de cobertura vacinal (Figura 2), atingindo 34,29% da população alvo estudada. A menor cobertura do ano é a da região Sudeste com 4,02% e a maior, com 63,34%, é a região Norte. A cobertura vacinal atinge 104,83% em 1997 e mantém os níveis com pequena flutuação até 2002. No entanto, há uma queda abrupta em 2003 para 59,34% – quando não há grande discrepância entre os índices das regiões do Brasil. Apesar da alta para 121,16% em 2014, o período de 2005 a 2012 é marcado por valores próximos de 50%.

Até 2017, apesar do crescimento da cobertura vacinal infantil em todas as regiões, a região Norte apresenta o menor índice nacional diversas vezes – como em 2013 (75,75%) e 2015 (78,31%). Nos anos seguintes, o destaque de menor cobertura é da região Nordeste (87,23% em 2018 e 82,77% em 2020). Destaca-se o ano de 2019, em que todas as regiões do

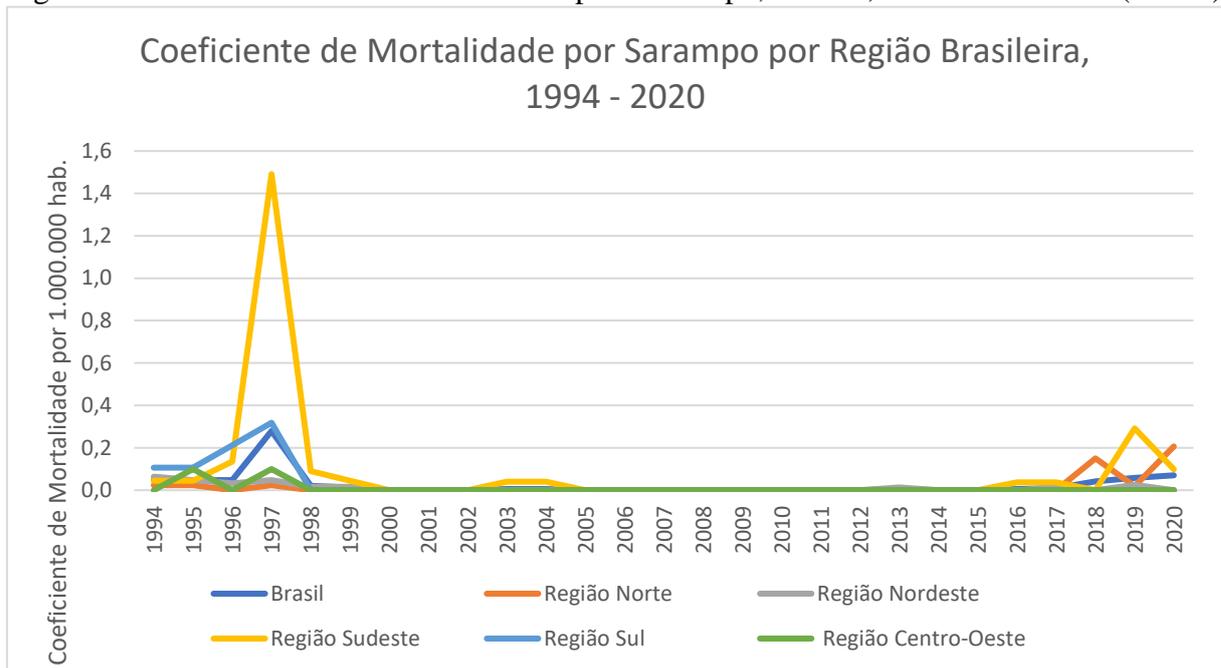
país obtiveram uma cobertura acima de 100%, atingindo até 136,42% na região Sul. O ano de 2021 encerra o período estudado com uma média nacional 77,88%, do qual o menor e o maior índice regional são, nesta ordem, da região Nordeste (59,94%) e Sudeste (95,09%) (Figura 2).

Figura 2: Cobertura Vacinal contra Sarampo na População Infantil menor de 2 anos de idade, Brasil, 1994 - 2021



No período de 1994 a 2020, foram notificados 214 óbitos por sarampo no Brasil. Enquanto isso, a mortalidade pela doença se manteve nula entre os períodos de 2000 à 2002, de 2005 à 2012 e de 2014 à 2015. No entanto, nos anos em que ocorreram óbitos, o coeficiente de mortalidade variou entre 0,01 (2016), que corresponde a 1 morte por sarampo naquele ano, e 0,28 (1997), ano em que morreram 41 indivíduos por sarampo (Figura 3). Regionalmente, destaca-se o Sudeste, em que o coeficiente de mortalidade pela doença foi de 1,49 (33 mortes) em 1997 e 0,29 (8 das 11 mortes nacionais notificadas) em 2019. Sobressai-se, ainda, a região Norte, que contabilizou todas as 8 mortes notificadas em 2018 e 12 das 15, em 2020 (Figura 3).

Figura 3: Coeficiente de Mortalidade por Sarampo, Brasil, 1994 – 2020 (n=107)



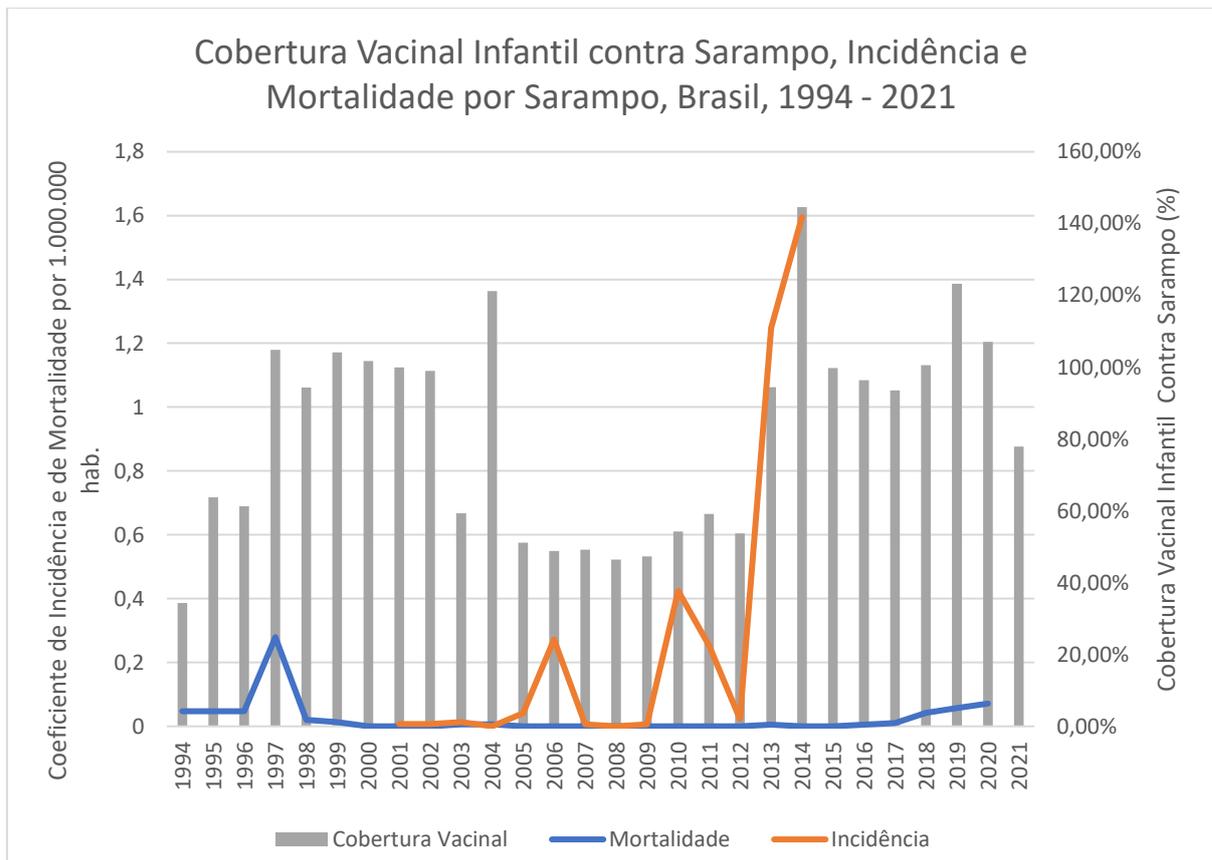
A respeito das mortes notificadas entre os anos de 1994 e 2020 (n=107), têm-se que 40,2% foram de crianças menores de 1 ano de idade e 19,6% de crianças com idade entre 1 e 4, enquanto 54,2% eram do sexo masculino. Em relação aos anos de estudo, no mesmo período, 46,73% das notificações não preencheram essa característica, enquanto 40,2% não tinham quaisquer escolaridades. O mesmo ocorre em relação a raça. Entre os anos de 1996 e 2020 (n=93), 25,8% dos indivíduos eram de cor branca, no entanto, em 46,2% das notificações a raça foi uma característica ignorada.

É possível mensurar o impacto das mortes por sarampo em relação aos óbitos totais no período estudado. Destaca-se o ano de 1997, quando o coeficiente de mortalidade proporcional por sarampo no Brasil para cada 1 milhão de habitantes foi de 45, enquanto para região Sudeste foi de 72 e para a região Nordeste foi a menor, 15. Diferente dos anos de 2018 e 2020, nos quais, enquanto o coeficiente de mortalidade proporcional a nível nacional foi de, respectivamente, 6 e 10, a região Nordeste atingiu níveis de 95 e 110.

De modo global, o intervalo de tempo de 1994 a 2021 é marcado por variações extremas ao considerar-se cobertura vacinal infantil contra sarampo, incidência de sarampo ou mortalidade pela doença. Esses dados, de modo agrupado, expressam médias nacionais que não refletem o panorama regional ou distribuição geográfica dessas variáveis anteriormente citadas (Figura 4). Nesta figura, pode-se observar a flutuação das variáveis ao decorrer do tempo de estudo, ocorrendo variações positivas da mortalidade e do coeficiente de incidência em

períodos precedidos por ou em vigência de uma baixa cobertura vacinal infantil (1997, 2006, 2010, 2013, 2014).

Figura 4: Variação da Cobertura Vacinal contra Sarampo de Crianças menores de 2 anos de idade, Coeficiente de Incidência de Sarampo ( $n^i=656$ ) e Coeficiente de Mortalidade por Sarampo ( $n^m=107$ ), Brasil, 1994 - 2021



### 3.4 DISCUSSÃO

De acordo com este estudo, o perfil da população em que ocorre o maior número de casos de sarampo no Brasil é de crianças menores de 1 ano de idade<sup>2,7</sup>, sem grande discrepância entre os sexos<sup>2</sup> e de raça parda. Vale destacar que a região Nordeste do país contribui significativa e determinantemente para esses resultados, uma vez que mais de 85% das notificações feitas, de 2001 a 2014, foram a partir dessa localidade. O predomínio de casos em indivíduos pardos e do Nordeste corrobora com o fato de o sarampo atingir principalmente os estratos sociais mais vulneráveis<sup>7</sup>, uma vez que nessa raça e nessa localidade concentram indivíduos com menor poder aquisitivo, embora a extrema pobreza no Brasil seja distribuída espacialmente de modo

desagregado nas cinco macrorregiões<sup>8</sup>. O Sudeste e Sul ocupam, nesta ordem, a segunda e terceira região de maior incidência durante todo o período.

A partir do cálculo dos coeficientes de incidência, foram obtidos valores dos quais os anos de 2006, 2010, 2011, 2013 e 2014 sofrem aumentos importantes. Em 2006, a região Nordeste foi a região geográfica com mais casos de sarampo, ano esse em que foram registrados dois surtos isolados no estado da Bahia. O mesmo ocorre em 2013 e 2014, quando ocorreram surtos em Pernambuco e no Ceará<sup>2</sup>. Em 2010, são identificados aumentos da incidência no Sul, com casos descritos em Porto Alegre/RS e possível correlação com casos na Argentina; e Nordeste, os casos notificados em João Pessoa/PB corrobora com os achados encontrados<sup>9</sup>.

Apesar da disponibilização de dados de forma pública por meio do DATASUS, o SINAN não viabiliza informações, em sua ferramenta de busca, a respeito de períodos antes de 2001 ou posteriores a 2014, impossibilitando, durante todo o período proposto de estudo (1994 a 2021), uma análise do perfil global dos infectados pelo sarampo, da influência da cobertura vacinal infantil sobre a incidência e mortalidade da doença, bem como a realização do cálculo de letalidade. Os resultados também sofrem influência do não preenchimento completo das fichas de notificação, com parcela de 72% de não preenchimento para informações a respeito de escolaridade e de 17,8% para raça – variável essa que também sofre influência da subjetividade de categorização da autodeclaração, apesar da sua importância, e da conseguinte subnotificação da raça preta suscitada pelo racismo estrutural brasileiro<sup>10</sup>.

O sarampo é uma doença infecciosa com transmissibilidade extremamente alta e com taxas de mortalidade importantes, por isso o controle da doença é realizado por meio da imunização, a qual se completa em 2 duas doses em crianças menores de 2 anos de idade de acordo com o calendário vacinal infantil<sup>5,11</sup>. Durante o período analisado, é possível inferir essa relação a partir dos aumentos significativos em mortalidade ou incidência precedidos por períodos de cobertura vacinal insuficiente ou ineficaz para proteção individual e coletiva (menor que 95%)<sup>12</sup> – como pode ser notado nos anos de 1994 a 1996, com aumento da mortalidade em 1997; ou o período de 2005 a 2014, precedendo picos de incidência em 2006, 2010, 2013 e 2014, em conformidade com a literatura<sup>2</sup>.

A variação da cobertura vacinal entre a data de início e final do estudo é importante e positiva, de acordo com os dados disponibilizados pela PNI, constatando-se a contribuição de políticas públicas, principalmente por campanhas periódicas de vacinação em massa. No entanto, o ano de 2021 se encerra com quedas significativas em relação a coberturas vacinais de 2004 e 2014, por exemplo, superiores a 120%. Números acima de 100% para a cobertura vacinal são possíveis, visto que, o cálculo é da cobertura vacinal utilizado nesse estudo foi

realizado por meio da divisão do número de doses aplicadas pela população alvo vigente do ano e, tratando-se de uma vacinação em duas doses, o número de doses pode extrapolar o número de crianças. Além disso, têm-se a chamada “dose zero”, que é uma dose aplicada além do calendário vacinal para contenção de surtos que possam estar ocorrendo<sup>2</sup>; e também, pode-se obter este resultado, por serem disponibilizadas diferentes vacinas que compuseram diferentes calendários vacinais que se sobrepuseram no decorrer do período, sendo elas, de acordo com o DATASUS: Sarampo (utilizada até 2004), tríplice viral (aplicada de 1995 até 2021), Dupla Viral (de 2001 até 2021), Tetra e Quádrupla viral (a partir de 2013).

Entre os resultados obtidos a respeito da cobertura vacinal da população menor de 2 anos de idade, o primeiro ano em destaque com cobertura nacional superior a 100% é o de 1997. Neste ano, o Guia de Vigilância em Saúde de 2019 do Ministério da Saúde informa a ocorrência de surtos inicialmente no estado de São Paulo e que recrudesceram o sarampo no país<sup>2</sup>, sendo para isso, necessária a utilização de vacinação de bloqueio para contenção de surto, campanha de vacinação de seguimento e varredura<sup>2,18</sup> – o que justifica o aumento da cobertura citado. É possível entender esse surto local, uma vez, que entre 1994 e 1996, a região Sudeste era a que apresentava os menores índices de imunização, cobrindo menos de 50% da população-alvo. Entre 2003 e 2012, com exceção de 2004 (ano com boa cobertura vacinal), todos obtiveram baixas de cobertura vacinal próximas a 50%, coincidindo com os períodos citados de aumento do coeficiente de incidência obtidos na construção desse artigo, bem como com surtos mencionados já citados<sup>2</sup>, principalmente no Nordeste, onde a cobertura vacinal não ultrapassou 63%.

Em todos os anos posteriores a 2012, a média nacional de cobertura vacinal é de pelo menos 93%, o que justifica a Confirmação do Brasil como país que atingiu a Eliminação do Sarampo em 2016, de acordo com a Organização Mundial da Saúde<sup>2,5</sup>. Na vigência da pandemia de Covid-19 em 2020, é observada uma queda para valores próximos a 80% nas regiões Norte e Nordeste, encerrando o período de estudo, em 2021, com a primeira média nacional inferior a 74% – queda também encontrada na vacinação contra sarampo e nas vacinas infantis de rotina nos Estados Unidos e Paquistão durante a política *stay-at-home* e de distanciamento social<sup>13,14,15</sup>. Nesse contexto, gera-se preocupação para reorganização, desenvolvimento de políticas públicas que possam recuperar as quedas nos programas de imunização em pelo menos 68 países e possíveis reemergências de doenças infectocontagiosas pós-pandemia<sup>15,16</sup>, bem como medidas que combatam o movimento antivacina e a desinformação que o alimenta<sup>5,17</sup>.

A respeito da mortalidade, conclui-se que as vítimas da doença são principalmente crianças menores de 1 ano de idade, não obtendo-se informação a respeito da raça. O fato de o coeficiente

de mortalidade sofrer influência da cobertura vacinal é reforçado no ano de 1997, no qual a região Sudeste destoava com os menores valores de cobertura vacinal no ano anterior e o maior coeficiente de mortalidade naquele ano; ou, então, pelo aumento da mortalidade no Norte do país em 2018, quando sua cobertura retorna a níveis abaixo de 95%. No entanto, o encerramento do período estudo de mortalidade (2020), se dá com indicadores de mortalidade mais próximos do início deste intervalo de tempo do que do meio período, no qual a mortalidade estava sob maior controle, mesmo que a cobertura vacinal nos anos anteriores fosse de excelência. Portanto, não é possível inferir uma relação direta entre coeficiente de mortalidade e a cobertura vacinal; ou a incidência, pela incompletude de dados.

Além das limitações já consideradas a respeito do SINAN, deve-se citar a impossibilidade de averiguar a completude do calendário vacinal, uma vez que, no período estudado, existem vacinas múltiplas disponíveis para a vacinação contra sarampo e alterações do calendário vacinal, além da heterogeneidade de aplicações e variações da utilização dessas vacinas no território nacional. Por fim, considera-se limitações intrínsecas ao uso de dados secundários, como aquelas advindas de possíveis falhas operacionais no preenchimento de fichas e/ou subnotificação, como, por exemplo, de informações de raça e escolaridade. Apesar dessas limitações, o estudo cumpre com seu propósito.

Conclui-se, portanto, que houve variação positiva na situação da vacinação infantil brasileira contra sarampo entre o início (1994) e o final do estudo (2021) no Brasil, elevando-se de 34,29% para 77,88%. No entanto, o período em análise encerra-se com quedas importantes neste indicador, que já foi superior a 100% no decorrer do período. Esta importante redução implica em probabilidade maior de ressurgimento de surtos e reincidência da doença. Crianças menores de 1 ano de idade, do sexo masculino e pardas foram o grupo social de maior incidência de sarampo, enquanto as regiões brasileiras Nordeste e Sudeste foram as que mais sofreram com a doença. Esses resultados podem, portanto, serem divulgados e servirem de estímulo a campanhas de vacinação contra sarampo a nível nacional, bem como o fortalecimento de investimento na Atenção Básica (AB) para recuperação do status de eliminação da doença e visar sua erradicação, visto que, este estudo demonstra a heterogeneidade da distribuição da doença mesmo a nível regional, origem externa de casos, bem como impacto negativo da pandemia, crescimento de desinformação sobre imunização e do movimento antivacina – questões essas que, historicamente, no Brasil, a AB tem instrumentos para intervir, por meio de educação e divulgação de informações para a população e intervenção direta de modo descentralizado e contínuo.

### 3.5 REFERÊNCIAS

1. Goldman L, Ausioello D. Cecil Medicina Interna. 24 ed. SaundersElsevier, 2012.
2. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde. 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2019.
3. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico 12: Vigilância epidemiológica do sarampo no Brasil – semanas epidemiológicas 1 a 9 de 2021. Brasília: Secretaria de Vigilância Epidemiológica; 2021.
4. Domingues CMAS, Pereira MCCQ, Santos ED dos, Siqueira MM, Ganter B. A evolução do sarampo no Brasil e a situação atual. Informe Epidemiológico do Sus. 1997 Mar;6(1):7–19. doi: 10.5123/S0104-16731997000100002.
5. Medeiros EAS. Entendendo o ressurgimento e o controle do sarampo no Brasil. Acta Paulista de Enfermagem. 2020;33. doi: 10.37689/acta-ape/2020EDT0001.
6. Barreto ML. Papel da epidemiologia no desenvolvimento do Sistema Único de Saúde no Brasil: histórico, fundamentos e perspectivas. Revista Brasileira de Epidemiologia. 2002 Nov;5(supl 1):4–17. doi: 10.1590/S1415-790X2002000400003.
7. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico 28: Vigilância epidemiológica do sarampo no Brasil – semanas epidemiológicas 1 a 25 de 2022. Brasília: Secretaria de Vigilância Epidemiológica; 2022.
8. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Perfil da pobreza no Brasil e sua evolução no período de 2004-2009. Brasília: Livraria do Ipea; 2011.
9. Secretaria de estado da saúde de São Paulo. A situação epidemiológica do sarampo no Brasil. São Paulo: Bepa; 2010;7(82):11-14.
10. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Saúde da população negra no Brasil: contribuições para a promoção de equidade. Brasília: Fundação Nacional de Saúde; 2005.
11. Moss WJ. Measles. The Lancet. 2017 Dec;390(10111):2490-502. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31463-0.
12. Secretaria da saúde do estado da Bahia. Boletim de imunização – Resultado das coberturas das vacinas do calendário básico da criança. Bahia: Sesab; 2019.
13. Carias C, Pawaskar M, Nyaku M, Conway JH, Roberts CS, Finelli L, et al. Potential impact of COVID-19 pandemic on vaccination coverage in children: A case study of measles-containing vaccine administration in the United States (US). Vaccine. 2021 Feb;39(8):1201-4. doi: 10.1016/j.vaccine.2020.11.074.
14. Chandir S, Siddiqi DA, Mehmood M, Setayesh H, Siddique M, Mirza A, et al. Impact of COVID-19 pandemic response on uptake of routine immunizations in Sindh, Pakistan: An analysis of provincial electronic immunization registry data. Vaccine. 2020 Oct;38(45):7146-55. doi: 10.1016/j.vaccine.2020.08.019.

15. Dinleyici EC, Borrow R, Safadi MAP, van Damme P, Munoz FM. Vaccines and routine immunization strategies during the COVID-19 pandemic. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*. 2021 Feb 1;17(2):400-7. doi: 10.1080/21645515.2020.1804776.
16. Saxena S, Skirrow H, Bedford H. Routine vaccination during covid-19 pandemic response. *BMJ*. 2020 Jun 16. doi: 10.1136/bmj.m2392.
17. Doustmohammadi S, Cherry JD. The sociology of the antivaccine movement. *Emerging Topics in Life Sciences*. 2020 Sep 8;4(2):241-5. doi: 10.1042/ETLS20190198.
18. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde. 5 ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2021.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A finalizar, faz-se importante evidenciar os resultados obtidos não por números ou pelo objetivo principal do artigo científico, mas que são tão ou mais importantes do que essas conclusões mensuráveis e registráveis. Esses resultados estão no processo; da construção do projeto à busca de dados, a frustrações encontradas, ao cumprimento de normas, à escrita científica. Cada etapa, associada aos desafios vigentes, é responsável pela construção de um acadêmico e futuro profissional com instrumentos em suas mãos capazes de guiá-lo a construir novos saberes ou defender antigos por meio da ciência e do conhecimento e da medicina baseados em evidência – que tanto precisam ser defendidos no momento sociopolítico atual. Assim, este volume cumpre seu dever acadêmico-científico com ganhos ao entendimento e compreensão do tempo e a maturidade pessoal e profissional que confluem para um mesmo fim: a defesa da ciência, do ensino, da pesquisa, da vacinação, da Atenção Básica e da Saúde Pública universal e integral de qualidade.