

TATIANA LANG D'AGOSTINI

**Fatores associados à vacina SCR em coorte de nascidos
vivos entre 2017 e 2018 em cidades brasileiras**

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação da
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de
São Paulo para obtenção do título de Doutora em
Saúde Coletiva.

São Paulo

2025

TATIANA LANG D'AGOSTINI

Fatores associados à vacina SCR em coorte de nascidos vivos entre 2017 e 2018 em cidades brasileiras

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Orientador: Prof.^a. Dra. Rita de Cássia Barradas Barata

Coorientador: Prof. Dr. Manoel Carlos Sampaio de Almeida Ribeiro

São Paulo

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca Central da

Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

D'Agostini, Tatiana Lang

Fatores associados à vacina SCR em coorte de nascidos vivos entre 2017 e 2018 em cidades brasileiras./ Tatiana Lang D'Agostini. São Paulo, 2025.

Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Curso de Pós-Graduação em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Orientadora: Rita de Cássia Barradas Barata

Coorientador: Manoel Carlos Sampaio de Almeida Ribeiro

1. Inquéritos epidemiológicos 2. Vacina tríplice viral 3. Criança
4. Cobertura vacinal 5. Hesitação vacinal

BC-FCMSCSP/51-25

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Rita Barradas Barata, ao meu coorientador, Prof. Dr. Manoel Ribeiro, ao Prof. Dr. José Cássio de Moraes, aos professores e colegas da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo pelo conhecimento adquirido ao longo da minha trajetória acadêmica.

A toda a equipe do Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac” e Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, em especial à Coordenadora, Dra. Regiane de Paula, pelo incentivo e por confiar no meu trabalho ao longo dos últimos anos.

À Fernanda Zambom, pela parceria, compreensão e apoio.

Aos meus pais, Cristina e João, ao meu irmão, Matheus, à minha madrinha, Tânia, que sempre me apoiaram e incentivaram desde o início da minha vida profissional, deixo aqui a minha gratidão.

Ao meu namorado, César, pelo carinho, paciência e incentivo diário.

Aos meus avós, João e Odynea (*in memoriam*).

A Deus e Nossa Senhora das Graças pelas bênçãos concedidas.

ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa

AIC – Critério de Informação de Akaike (Akaike Information Criterion)

APOC – Atenção Primária Orientada à Comunidade

APS – Atenção Primária à Saúde

BIC – Critério de Informação Bayesiano (Bayesian Information Criterion)

CDC – Centers for Disease Control and Prevention (Centros de Controle e Prevenção de Doenças, EUA)

ESF – Estratégia Saúde da Família

ESP – Estado de São Paulo

IAL – Instituto Adolfo Lutz

IC – Intervalo de Confiança

ICC – Correlação Intraclassa

INCV – Inquérito Nacional de Cobertura Vacinal

MS – Ministério da Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

PNI – Programa Nacional de Imunizações

SCR – Sarampo, Caxumba e Rubéola

SES – Status Socioeconômico

SiPNI – Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

SRC – Síndrome da Rubéola Congênita

SUS – Sistema Único de Saúde

UPA – Unidade Primária de Amostragem

RESUMO

Fatores associados à vacina SCR em coorte de nascidos vivos entre 2017 e 2018 em cidades brasileiras. Tatiana Lang D'Agostini. Tese. 2025. As doenças exantemáticas representam um importante desafio para a saúde pública, especialmente devido ao seu alto potencial de transmissibilidade e ao impacto que podem causar em populações não vacinadas. Dentre essas enfermidades, destacam-se o sarampo, a caxumba e a rubéola, caracterizadas principalmente por manifestações cutâneas e sintomas sistêmicos. Apesar da disponibilidade de vacinas eficazes, surtos e reintroduções dessas doenças ainda ocorrem, principalmente em decorrência da baixa cobertura vacinal. Este estudo teve como objetivo analisar os fatores individuais e contextuais associados à cobertura vacinal contra Sarampo, Caxumba e Rubéola (SCR) em crianças nascidas entre 2017 e 2018, considerando aspectos sociodemográficos, características das crianças, de seus responsáveis legais e dos domicílios, em capitais, no Distrito Federal e em 12 municípios do Brasil. Trata-se de um inquérito domiciliar com base em uma coorte retrospectiva de nascidos vivos entre 2017 e 2018, que analisou a cobertura vacinal e os dados sociodemográficos das crianças e de suas famílias, por meio de registros da caderneta de vacinação e entrevistas. Foram incluídas crianças residentes em 39 municípios brasileiros, e as análises apontaram diferenças significativas na cobertura vacinal entre estratos socioeconômicos. Embora a primeira dose da vacina SCR tenha alcançado cobertura próxima ao esperado, observou-se maior proporção de atraso e perda de seguimento na aplicação da segunda dose, principalmente entre crianças de famílias com menor renda, mães com baixa escolaridade e sem companheiro. A análise multinível evidenciou que os fatores contextuais, como o nível socioeconômico do setor censitário e as desigualdades entre municípios, tiveram influência significativa sobre o esquema vacinal completo, demonstrando que a cobertura não depende apenas de decisões individuais, mas também das condições estruturais e da organização dos serviços de saúde. Os achados reforçam a importância de políticas públicas que integrem ações de vigilância epidemiológica, educação em saúde e equidade no acesso aos serviços de imunização, com foco em populações vulneráveis. A queda nas coberturas vacinais e as desigualdades regionais identificadas apontam para a necessidade de estratégias coordenadas e sustentáveis para garantir a manutenção da imunidade coletiva e prevenir a reintrodução de doenças já controladas no país.

Palavras-chave: Inquéritos epidemiológicos; Vacina tríplice viral; Criança, Cobertura vacinal, Hesitação vacinal.

ABSTRACT

Factors associated with the MMR vaccine in a cohort of live births between 2017 and 2018 in Brazilian cities. Tatiana Lang D'Agostini. Thesis. 2025. Exanthematous diseases remain a major public health challenge due to their high transmissibility and significant impact on unvaccinated populations. Among these diseases, measles, mumps, and rubella stand out for their characteristic cutaneous manifestations and systemic symptoms. Despite the availability of effective vaccines, outbreaks and reintroductions of these diseases continue to occur, mainly because of declining vaccination coverage. This study aimed to analyze the individual and contextual factors associated with measles, mumps, and rubella (MMR) vaccination coverage among children born between 2017 and 2018, considering sociodemographic characteristics of the children, their legal guardians, and households across Brazilian capitals, the Federal District, and 12 additional municipalities. A household survey was conducted based on a retrospective cohort of live births from 2017 to 2018, assessing vaccination coverage and sociodemographic data using vaccination card records and structured interviews. Children residing in 39 Brazilian municipalities were included. The analyzes revealed significant differences in vaccination coverage across socioeconomic strata. Although the first MMR dose reached close to the expected coverage, higher rates of delay and loss to follow-up were observed for the second dose, particularly among children from low-income families whose mothers had lower education levels or lived without a partner. The multilevel analysis demonstrated that contextual factors, such as the socioeconomic level of census tracts and intermunicipal inequalities, significantly influenced completion of the vaccination schedule, indicating that coverage depends not only on individual decisions but also on structural conditions and the organization of health services. The findings reinforce the need for public policies that integrate epidemiological surveillance, health education, and equitable access to immunization services, with a special focus on vulnerable populations. The decline in vaccination coverage and the regional disparities identified underscore the urgency of coordinated and sustainable strategies to ensure collective immunity and prevent the reintroduction of previously controlled diseases in Brazil.

Keywords: Surveys and Questionnaires; Triple viral vaccine; Vaccines; Child; Vaccination coverage; Vaccination hesitancy.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Doenças Exantemáticas	1
1.1.1 Sarampo.....	1
1.1.2 Caxumba	2
1.1.3 Rubéola	3
1.2 Vacinação	4
1.3 Fatores que podem influenciar na vacinação	7
2. OBJETIVOS	13
2.1 Geral	13
2.2 Específicos.....	13
3. MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1 Características do estudo	13
3.2 Amostra	13
3.3 Entrevista	16
3.4 Análise dos dados.....	17
3.5 Análise estatística	21
3.6 Aspectos éticos	23
4. RESULTADOS	23
5. DISCUSSÃO	59
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

1. INTRODUÇÃO

1.1 Doenças Exantemáticas

1.1.1 Sarampo

O Sarampo, juntamente da rubéola e da caxumba, faz parte do grupo de doenças conhecidas como exantemáticas, cuja característica compartilhada entre elas é a presença de erupções cutâneas eritematosas ^(1,2). Segundo o Ministério da Saúde [MS], a transmissão ocorre diretamente pelas vias respiratórias, por meio de secreções nasofaríngeas expelidas ao tossir, espirrar, falar ou respirar ⁽¹⁾. Essa característica torna o sarampo uma doença infecciosa altamente contagiosa, principalmente quando em ambientes fechados e em presença de pessoas contaminadas ^(1,2).

O período de incubação do sarampo varia entre 7 e 21 dias, desde a exposição do indivíduo até o aparecimento do exantema. O período de transmissibilidade acontece aproximadamente 6 dias antes do surgimento do exantema, permanecendo por até 4 dias após, sendo que o período de maior probabilidade de transmissão corresponde aos dois dias anteriores e dois dias posteriores ao início do exantema ⁽¹⁾.

Além do aparecimento das erupções cutâneas eritematosas (exantemas), normalmente maculopapulares morbiliformes, os sinais clínicos do sarampo são: febre alta (acima de 38,5 °C), tosse seca, coriza, conjuntivite não purulenta e manchas de Koplik (pequenos pontos brancos amarelados na mucosa bucal na altura dos molares ⁽¹⁾). As manifestações clínicas do sarampo podem ser divididas em 3 períodos, sendo eles o período de infecção, caracterizado pela febre, tosse, coriza, conjuntivite, fotofobia, prostração e início do desenvolvimento do exantema cutâneo maculopapular morbiliforme de coloração vermelha de direção cefalocaudal; período toxêmico, fase no qual há o pico da infecção viral/bacteriana decorrente do comprometimento do sistema imunológico do hospedeiro, podendo ser ainda mais grave em indivíduos com comorbidades; e período de remissão, onde há redução dos sintomas e redução da febre, além do escurecimento das lesões cutâneas, e em alguns casos, descamação fina.

O sarampo pode afetar pessoas em diversas faixas etárias, entretanto, o acometimento de crianças é mais severo, sendo uma das maiores causas de

mortalidade infantil e na infância em todo mundo, principalmente nas décadas de 1960 e 1970 ⁽³⁾ e não há tratamento antiviral específico para o vírus. Mesmo com a existência de uma vacina segura e custo-efetiva, segundo a Organização Pan-Americana da Saúde [OPAS], em 2017, cerca de 110 mil pessoas morreram de sarampo, sendo a maioria crianças com menos de cinco anos, sobretudo as desnutridas ⁽⁴⁾.

No Brasil, o sarampo compõe o grupo das doenças de notificação compulsória desde 1968 ⁽¹⁾ e até 1991 o país enfrentou nove epidemias, com uma média de uma a cada 2 anos. É uma doença que afeta igualmente o sexo masculino e feminino; e condições socioeconômicas, nutricionais, imunitárias e de distribuição espacial afetam a incidência, evolução clínica e letalidade do sarampo. No país, o maior número de casos ocorreu em 1986, com 129.942 ocorrências, e taxa de incidência de 97,7/100 mil habitantes.

1.1.2 Caxumba

A parotidite infecciosa, mais conhecida como caxumba, é uma doença viral altamente contagiosa causada pelo vírus pertencente à família *Paramyxoviridae*. A transmissão direta ocorre por gotículas respiratórias e de saliva de pessoas infectadas, principalmente em ambientes fechados e com alta densidade populacional. Apesar de menos frequente, também pode ocorrer indiretamente pelo contato com objetos e/ou utensílios contaminados com secreção do nariz e/ou boca. As crianças são mais frequentemente infectadas, no entanto, a caxumba pode ocorrer em qualquer faixa etária, especialmente entre indivíduos não vacinados ⁽¹⁾.

Segundo o MS ⁽¹⁾, o período de incubação é de 12 a 25 dias, sendo que o período de transmissibilidade da doença varia entre 6 e 7 dias antes das manifestações clínicas, até 9 dias após o aparecimento dos sintomas. Após o início da doença, o vírus da caxumba pode ser encontrado na urina até 14 dias. É importante lembrar que, uma vez infectada e curada, a pessoa terá imunidade permanente contra o vírus da caxumba.

Entre os sintomas clássicos estão: febre, mialgia, dor ao mastigar e engolir, perda de apetite, cansaço, e edema doloroso nas glândulas parótidas, podendo afetar

também outras glândulas, como testículos (orquite), ovários e, em casos raros, o sistema nervoso central, resultando em meningite viral ou encefalite. Outras complicações incluem perda auditiva permanente e pancreatite, embora sejam incomuns ⁽⁵⁾. O tratamento da caxumba ocorre com base nos sinais clínicos do paciente, priorizando a hidratação e alimentação adequada. Por ser controlada pelo sistema imunológico do próprio organismo, em aproximadamente duas semanas, o paciente necessita de repouso, medicamentos para a dor e monitoramento da temperatura corporal, além de observar o aparecimento de complicações. No caso de complicações encefálicas, a orientação é realizar o tratamento do edema cerebral e manter funções vitais ⁽¹⁾.

1.1.3 Rubéola

A rubéola é uma infecção viral aguda causada pelo vírus do gênero Rubivirus, pertencente à família Togaviridae. Também conhecida como sarampo alemão, é geralmente benigna, apresentando sintomas como febre baixa, linfadenopatia retroauricular, cervical e occipital, além de erupções cutâneas (exantema máculo-papular). Apesar de muitos casos serem assintomáticos, especialmente em crianças, a doença ganha importância epidemiológica por sua relação com a síndrome da rubéola congênita (SRC), que pode acarretar malformações graves no feto quando a infecção ocorre durante a gravidez, principalmente no primeiro trimestre ^(1,6).

Até o final da década de 1980, pouco se sabia sobre a magnitude da rubéola no Brasil. Estudos sorológicos realizados na época orientaram a implementação gradual da vacinação no país, iniciada em 1992 com a introdução da vacina tríplice viral (sarampo, caxumba e rubéola) para crianças de 1 a 11 anos. Nos anos seguintes, as campanhas de imunização foram ampliadas para incluir mulheres em idade fértil (12 a 49 anos) e, posteriormente, homens até 39 anos, visando a eliminação da SRC e da transmissão endêmica do vírus ^(1,7). Em 1996, pela Portaria n.º 1.100, de 24 de maio de 1996, a Rubéola foi incluída na lista das doenças de notificação compulsória.

Os principais sintomas da rubéola incluem febre baixa, linfadenopatia e exantema máculo-papular. O período de incubação varia entre 14 e 21 dias, com

média de 17 dias. A transmissão ocorre de pessoa a pessoa, principalmente por meio de secreções respiratórias expelidas ao tossir, espirrar ou falar. A maior transmissibilidade acontece dois dias antes e depois do início do exantema, sendo o período de transmissibilidade total de cinco a sete dias antes e após o surgimento dos sintomas ^(1,6).

O diagnóstico precoce e a notificação adequada são cruciais para a vigilância epidemiológica e controle da doença ^(7,8). Casos de rubéola são confirmados por exames laboratoriais, com a detecção de anticorpos IgM e IgG, disponíveis no Sistema Único de Saúde (SUS). Algumas doenças apresentam manifestações semelhantes à rubéola, como sarampo, dengue, eritema infeccioso e exantema súbito, tornando essencial a investigação epidemiológica para um diagnóstico diferencial preciso. Não há tratamento específico para a Rubéola e o manejo é baseado nos sintomas apresentados, com suporte médico fornecido gratuitamente pelo SUS.

1.2 Vacinação

Segundo a OMS, a estratégia da vacinação é uma das intervenções cuja relação custo-efetividade tem maior impacto nas doenças infectocontagiosas no mundo ⁽⁸⁾ (OMS, 2010). É inegável o papel da vacinação para a prevenção de inúmeras doenças, como recentemente o desafio da pandemia de Covid-19 e a campanha contínua de outras doenças imunopreveníveis que compõem o calendário básico de vacinação no Brasil.

A vacina do sarampo foi introduzida no Brasil na década de 1960, oito anos antes de se tornar doença de notificação compulsória ^(1,2), mas tornou-se efetiva após a criação do Programa Nacional de Imunizações (PNI), em 1973, com os objetivos principais de organizar, implementar e avaliar as ações de imunização, garantindo que essas ações de prevenção à saúde ocorram em todo o território, previstas pela legislação do Sistema Único de Saúde ^(9,10).

O estado de São Paulo (ESP), em 1987, baseou-se na experiência cubana e foi o primeiro estado brasileiro a implementar uma campanha indiscriminada de vacinação contra o sarampo (“catch up”), recomendando a vacinação para a

população de 9 meses a 14 anos. Segundo o Plano de Contingência do ESP, no ano de 2022, 91% das crianças de 9 meses a 14 anos foram vacinadas, o que ocasionou redução de 98% na incidência e 100% no número de óbitos nos anos seguintes ⁽¹¹⁾.

Para controlar e eliminar o sarampo no país, foi implementado, em 1992, o Plano Nacional de Eliminação do Sarampo, uma vez que se buscava a eliminação da doença como prioridade em sua política de saúde pública. O marco inicial do Plano deu-se com a realização da Campanha Nacional de Vacinação Contra o Sarampo, no período de 22 de abril a 25 de maio de 1992, na qual 48.023.657 crianças e adolescentes foram vacinados, atingindo-se cobertura de 96% ⁽¹¹⁾.

A vacinação contra o sarampo, conforme o Calendário Nacional de Imunização, recomenda pelo menos duas doses da vacina, sendo a primeira aos doze meses e a segunda aos quinze meses de vida. A Organização Mundial da Saúde solicita que os países atinjam 95% de cobertura vacinal contra o sarampo, no entanto, desde 2014, o Brasil não consegue atingir a recomendação para ambas as doses ^(6,12).

Apesar de o MS adotar, para todos os estados, a estratégia de *catch up* com a vacina monovalente contra o sarampo, o ESP introduzia a vacina tríplice viral no calendário, objetivando também o controle da caxumba, rubéola e da síndrome da rubéola congênita, garantindo eficácia de até 88% contra a doença ⁽⁵⁾. Durante a solenidade de entrega do Certificado de Erradicação da Poliomielite na região das Américas na XXIV Conferência Sanitária Pan-Americana, em setembro de 1994, a decisão tomada foi a de definir como meta a eliminação do sarampo do Hemisfério Ocidental até o ano 2000. Essa meta também foi assumida pelo MS do Brasil ⁽¹¹⁾.

Considerando as informações referentes às coberturas vacinais alcançadas em serviços de rotina, de 1992 a 1994, houve um acúmulo de indivíduos suscetíveis na população de 1 a 3 anos, uma vez que não foi atingida cobertura vacinal acima de 95% na maioria dos estados e municípios. Por isso, optou-se pela realização da primeira Campanha Nacional de Vacinação de Seguimento contra o Sarampo, indiscriminadamente para a faixa etária de 1 a 3 anos. No ESP essa campanha não foi realizada, considerando-se os dados epidemiológicos e os dados administrativos de coberturas vacinais contra o sarampo daquele ano. Infelizmente, a epidemia de sarampo no ESP iniciou-se em 1996. Em 1997, aproximadamente 42.000 casos foram confirmados por laboratório e pelo critério clínico no estado, com 42 óbitos conhecidos. No Brasil, foram registrados 53.000 casos ⁽¹¹⁾.

A circulação endêmica do vírus do sarampo foi interrompida em 2000 no território brasileiro e nas Américas em 2002, com a ocorrência de casos esporádicos e surtos limitados, relacionados à importação, ocorrendo em diferentes países das Américas. Com base nos dados epidemiológicos e nas coberturas vacinais administrativas no Brasil, em 2003, foi recomendada a aplicação da vacina contra o sarampo em dose única aos 15 meses, com a vacina tríplice viral. Em 2004, juntamente com a Campanha Nacional de Seguimento Contra o Sarampo, foi instituída a segunda dose da vacina tríplice viral aos 4 anos na rotina. As Campanhas Nacionais de Seguimento Contra o Sarampo foram realizadas em 2000, 2004, 2011, 2014 e 2018 ⁽¹¹⁾. Assim, em setembro de 2016, a região das Américas foi declarada livre de sarampo ^(3,13), porém, em 2017, na Venezuela, ocorreu um surto de sarampo que extrapolou as fronteiras e chegou ao Brasil, Colômbia, Argentina, Chile, Equador e Peru, em 2018, ⁽¹⁴⁾, reintroduzindo a doença no território brasileiro, principalmente na região Norte, cuja incidência foi bastante elevada em crianças menores de 5 anos.

Entre 2006 e 2008, surtos de rubéola foram registrados em diversos estados brasileiros, com um total de 6.753 casos confirmados em 2007, predominantemente em homens (70%) na faixa etária de 20 a 39 anos. Em resposta, o Brasil realizou a Campanha Nacional de Vacinação para Eliminação da Rubéola, alcançando cobertura vacinal de 97% em 2008. Desde 2009, não foram registrados casos autóctones de rubéola no país, indicando a interrupção da transmissão do vírus genótipo 2B ^(1,13). Em 2015, o Brasil foi declarado livre da transmissão endêmica da rubéola e da SRC, após intensas campanhas de vacinação ⁽⁴⁾. Segundo o Plano de Ação para Sustentabilidade da Eliminação da Rubéola nas Américas, é essencial manter coberturas vacinais acima de 95% para evitar a reintrodução do vírus. Entretanto, os desafios logísticos, como o alcance a áreas remotas e a dificuldade em rastrear populações-alvo, permanecem barreiras significativas ⁽¹³⁾.

A hesitação vacinal, impulsionada por informações falsas sobre a segurança das vacinas, também agrava a situação, destacando a necessidade de campanhas educativas direcionadas ⁽¹⁾. A vigilância epidemiológica tem desempenhado papel essencial na detecção de possíveis casos de rubéola e na implementação de ações rápidas de controle. Além disso, iniciativas como campanhas de vacinação em massa

e esforços integrados entre governos e organizações de saúde global são indispensáveis para manter o vírus da rubéola sob controle ⁽⁸⁾.

O exemplo da rubéola reforça a importância de esforços contínuos em vacinação e vigilância para garantir a proteção coletiva. A interrupção desses esforços pode levar à reemergência de doenças previamente controladas, colocando em risco as populações mais vulneráveis, como mulheres grávidas e seus bebês. Embora o Brasil tenha alcançado a interrupção da transmissão endêmica do vírus, a queda na cobertura vacinal nos últimos anos representa um risco significativo de reintrodução. Manter coberturas acima de 95%, conforme recomendado pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), é essencial para garantir a proteção coletiva e evitar retrocessos nas conquistas obtidas ^(12,13). A rubéola exemplifica como a vigilância epidemiológica integrada, campanhas de conscientização e estratégias de vacinação robustas são indispensáveis para prevenir surtos e proteger as populações mais vulneráveis, como mulheres grávidas e recém-nascidos.

1.3 Fatores que podem influenciar na vacinação

O PNI é considerado pela Organização Pan Americana da Saúde (OPAS) um programa de referência mundial por sua efetividade, além da oferta gratuita de inúmeros imunobiológicos distribuídos em todo o Brasil ^(7,15). Entretanto, dados da literatura têm demonstrado queda substancial na cobertura vacinal de diversos imunobiológicos no Brasil, principalmente BCG, poliomielite e tríplice viral ^(9,12,14,16).

Segundo Moss (2017) ⁽¹⁷⁾, a vacinação é reconhecida como uma das mais eficazes estratégias de saúde pública para prevenir doenças, complicações e mortes, sendo amplamente recomendada para interromper a transmissão de agentes infecciosos. Entretanto, a hesitação vacinal, alimentada por desinformação e pela percepção equivocada sobre a segurança das vacinas, tem se tornado um obstáculo crescente, exigindo campanhas educativas mais efetivas e direcionadas ^(1,16).

Entre 2006 e 2016, o Brasil apresentou redução significativa na cobertura de imunobiológicos, como a tríplice viral, BCG e poliomielite, com algumas regiões atingindo taxas insuficientes para o alcance da imunidade coletiva ^(9,16). Em 2017, estudo realizado pelo MS demonstrou algumas razões pelo qual a cobertura vacinal

do sarampo estava em declínio, sendo elas a falsa percepção de que a doença não está mais circulando e, portanto, a vacinação seria desnecessária, aumento dos movimentos anti-vacina no âmbito nacional e internacional, possível deficiência no funcionamento dos Sistemas de Informação em Saúde e incompletude do esquema vacinal, justificada por uma sensação de proteção com uma única dose ⁽¹²⁾. Além disso, nos anos de 2020 e 2021, a vacinação de diversas doenças imunopreveníveis foi afetada pela pandemia de Covid-19, com redução de aproximadamente 65% da vacinação infantil ^(7,18). Além disso, dados públicos do MS, conforme a Tabela 1, mostram que as coberturas vacinais se reduziram ao longo dos últimos anos ⁽¹⁹⁾.

Tabela 1: Coberturas vacinais do período de 2010 a 2019, Brasil.

Ano	Cobertura vacinal (%)
2010	99,93
2011	102,39
2012	99,5
2013	107,46
2014	112,8
2015	96,07
2016	95,41
2017	85,83
2018	92,64
2019	91,22

Segundo os dados publicados pela OMS (Figura 1), no mundo, o número de casos tem mostrado decréscimo, enquanto as coberturas vacinais de D1 e D2 têm se mostrado acima dos 80% e 70%, respectivamente. No entanto, houve um aumento de aproximadamente 10% no quantitativo de casos reportados no ano de 2022 em relação ao ano de 2021.

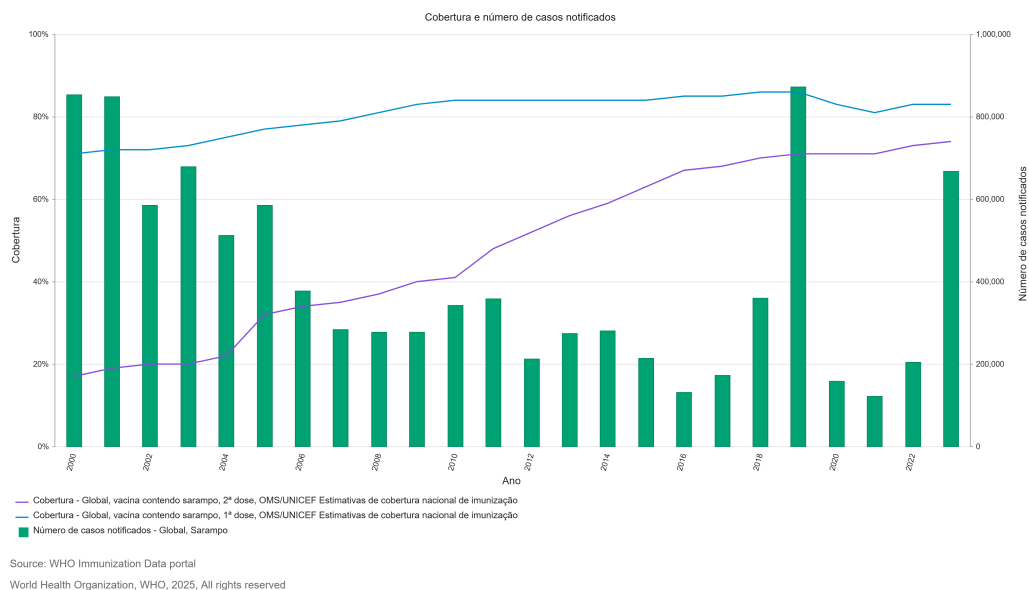


Figura 1. Dados da cobertura vacinal de D1 e D2; e de casos reportados no período de 2000 a 2022. Fonte: OMS, 2025. <https://immunizationdata.who.int/>, dados obtidos em 20 mar. 2025.

Embora o Brasil tenha interrompido a transmissão endêmica do sarampo em 2000, surtos relacionados à reintrodução do vírus, como o ocorrido na Venezuela em 2017, evidenciam a vulnerabilidade resultante da queda nas coberturas vacinais. De acordo com Moss (2017)⁽¹⁷⁾, manter taxas de vacinação acima de 95% é fundamental para garantir a imunidade coletiva e prevenir complicações.

Em novembro de 2023, na terceira Reunião Anual da Comissão Regional de Monitoramento e Verificação da Eliminação do Sarampo, Rubéola e SRC, foi relatado que o Brasil permanece na classificação "pendente de reavaliação para o sarampo". Embora o último caso endêmico tenha sido registrado em junho de 2022, a insuficiência de dados impede a confirmação do país como livre da doença⁽²⁰⁾.

Entre 2006 e 2016, o Brasil apresentou redução significativa na cobertura de imunobiológicos, como a tríplice viral, BCG e poliomielite, com algumas regiões atingindo taxas insuficientes para a imunidade coletiva^(9,16). Dados recentes da OPAS apontam que, em 2023, a região das Américas registrou 14.884 casos suspeitos e 53

casos confirmados de sarampo, destacando a necessidade de esforços adicionais para evitar a reintrodução do vírus ⁽²⁰⁾.

Fatores como desigualdades sociais, dificuldades de acesso aos serviços de saúde e hesitação vacinal continuam a limitar o alcance das campanhas de imunização, especialmente em comunidades vulneráveis ⁽²¹⁾. A percepção de baixa gravidade de doenças como caxumba também contribui para a redução da adesão às vacinas, favorecendo a reemergência de surtos ^(7,12).

Para reverter a tendência de queda na adesão à vacinação, é essencial abordagem coordenada entre governo, profissionais de saúde e sociedade civil. Campanhas educativas que desmistifiquem informações falsas e reforcem os riscos das doenças imunopreveníveis são indispensáveis para garantir a proteção coletiva e evitar retrocessos nas conquistas da saúde pública ⁽⁸⁾.

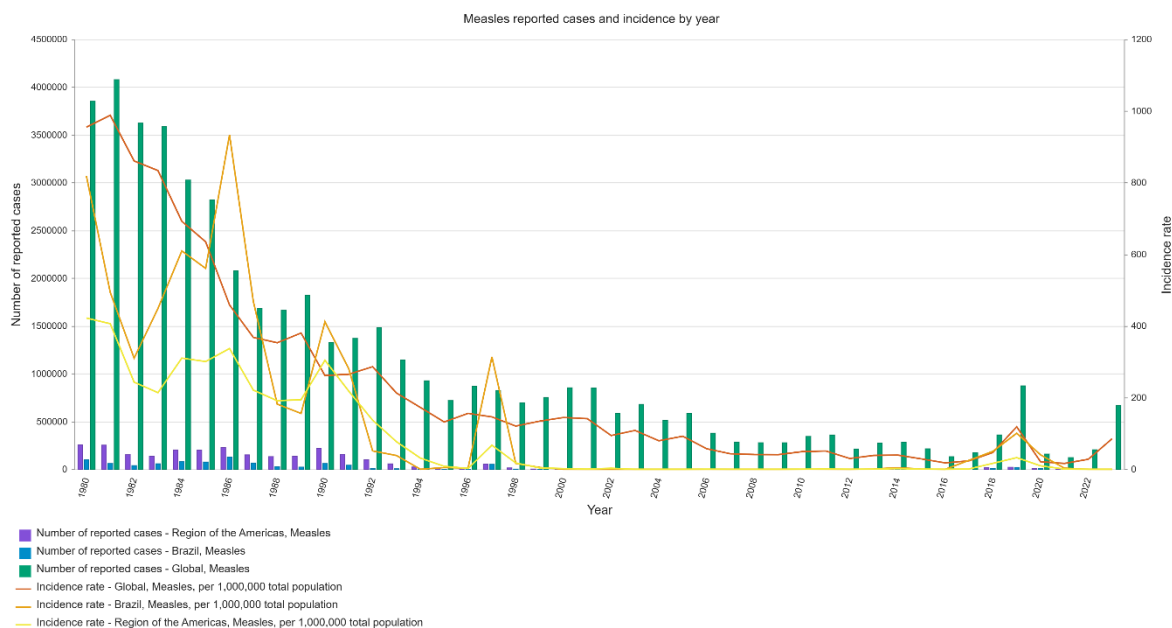
O Programa Nacional de Imunizações (PNI) é considerado um modelo global pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), mas enfrenta desafios crescentes para sustentar suas altas coberturas. A integração entre vigilância epidemiológica, estratégias robustas de vacinação e ações educativas pode assegurar que o Brasil continue avançando na eliminação de doenças preveníveis, protegendo as populações mais vulneráveis e promovendo a saúde coletiva ⁽¹³⁾.

Em nível global, de acordo com os dados mensais de vigilância do sarampo e da rubéola publicados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2025, até 1º de fevereiro de 2025, foram notificados 7.633 casos suspeitos de sarampo em 54 Estados Membros das seis regiões da OMS, dos quais 3.098 (40,6%) foram confirmados. Em 2024, 664.144 casos suspeitos foram registrados em 184 Estados Membros da OMS, com 334.144 (50,3%) casos confirmados ⁽²²⁾.

Na Região das Américas, entre as semanas epidemiológicas (SE) 1 e 9 de 2025, foram confirmados 268 casos de sarampo, incluindo uma morte, distribuídos da seguinte forma: Argentina (4 casos), Canadá (96 casos), Estados Unidos da América (164 casos, incluindo uma morte) e México (4 casos). Esse número representa um aumento de 4,5 vezes em comparação com os 60 casos registrados no mesmo período de 2024. Desses casos, 69% (186 casos) corresponderam a pessoas com 5 anos de idade ou mais ⁽²²⁾.

Em 2024, entre a SE 1 e a SE 52, a Região das Américas notificou 17.887 casos suspeitos de sarampo, dos quais 464 foram confirmados, distribuídos entre Argentina (14 casos), Bermudas (2 casos), Bolívia (3 casos), Brasil (4 casos), Canadá (146 casos), Estados Unidos (284 casos), Ilhas Turcas e Caicos (2 casos), México (7 casos) e Peru (2 casos). A faixa etária com a maior proporção de casos foi a de 10 a 19 anos (27%), seguida pela faixa de 1 a 4 anos (25%) e de 20 a 29 anos (23%). Em relação ao histórico de vacinação, 63% dos casos não estavam vacinados e 18% não tinham informações sobre o histórico vacinal ⁽²²⁾.

A Figura 2 apresenta a evolução do número de casos notificados de sarampo e suas respectivas taxas de incidência por milhão de habitantes entre os anos de 1980 e 2023 (dados de 2024 e 2025 ainda em processamento). Observa-se redução significativa tanto no número de casos quanto nas taxas de incidência ao longo das décadas, reflexo das campanhas de vacinação em escala global. Apesar dessa tendência de queda, nota-se o ressurgimento de casos em alguns anos recentes, especialmente após 2018. Os dados estão distribuídos em três níveis: global, Brasil e Região das Américas, evidenciando a importância da manutenção da cobertura vacinal para o controle da doença.



Source: WHO Immunization Data portal
World Health Organization, WHO, 2025, All rights reserved

Figura 2. Casos notificados e taxas de incidência de sarampo por ano, segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS). Fonte: <https://immunizationdata.who.int/>. Dados obtidos em 20 março de 2025.

Frente a redução das coberturas vacinais, em especial do calendário básico de vacinação no país, se faz necessário identificar a influência do contexto social e econômico no comportamento da população, no que diz respeito a adesão a vacinação. Por fim, as discussões acerca do tema e análise de dados possuem papel fundamental na prevenção e detecção de mudanças nos padrões de saúde individual ou coletiva da população.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar os fatores associados à cobertura vacinal de Sarampo, Caxumba e Rubéola (SCR) em 26 capitais, no Distrito Federal e em 12 municípios do Brasil, em crianças nascidas entre 2017 e 2018.

2.2 Específicos

- Descrever a cobertura vacinal, segundo indicadores sociodemográficos;
- Avaliar a influência exercida por fatores individuais e contextuais, relacionados às crianças, aos responsáveis legais e seus domicílios, e suas interações;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Características do estudo

Este estudo é um estudo de coorte retrospectivo dirigido à vacinação de tríplice viral, utilizando dados que integram o Inquérito Nacional de Cobertura Vacinal – 2020 (INCV – 2020) ⁽²³⁾, baseado numa amostra probabilística da coorte de crianças nascidas vivas entre 2017 e 2018, em 26 capitais, no Distrito Federal e em 12 municípios com mais de 100 mil habitantes e localizados fora das regiões metropolitanas das capitais (Imperatriz-MA, Caruaru-PE, Sobral-CE, Vitória da Conquista-BA, Sete Lagoas-MG, Petrópolis-RJ, Campinas-SP, Joinville-SC, Londrina-PR, Rio Grande-RS, Rio Verde-GO e Rondonópolis-MT).

3.2 Amostra

O período de coleta de campo do estudo foi entre setembro de 2020 e março de 2022, garantindo assim que as crianças incluídas tivessem pelo menos 24 meses de idade por ocasião do inquérito. Para calcular o tamanho da amostra, utilizou-se a fórmula ⁽²³⁾, em que: EDFF (efeito do desenho pela utilização de conglomerados de setores censitários) foi estabelecido em 1,4; a população hipotética de 1.000.000

nascidos vivos; a prevalência estimada de cobertura de 70%, o erro de estimativa de 5%; e z de 1,96 para intervalo de confiança de 95%; obtendo 452 crianças por inquérito. Com isso, os pesquisadores obtiveram uma amostragem prevista de 37.836 nascidos vivos das coortes de 2017 e 2018.

A amostra de crianças foi obtida em estratos socioeconômicos, dos setores censitários de residência (estratos A-D), classificados com base nas informações do censo demográfico de 2010 ⁽²³⁾, que utilizaram os dados de renda média dos responsáveis pelo domicílio, proporção de responsáveis alfabetizados e proporção de responsáveis com renda maior ou igual a 20 salários-mínimos. Os setores foram agrupados por meio da análise de cluster, utilizando-se distância euclidiana e ajustando-se os resultados para a definição de quatro estratos, com pelo menos o número mínimo de crianças nascidas em 2017 ou 2018 necessário para atingir o tamanho da amostra prevista, garantindo que cada estrato apresentasse aproximadamente o mesmo número de crianças e compensasse o número de perdas ao longo do estudo. O estrato A refere-se a condições socioeconômicas altas, o B média alta, o C média baixa e o D, baixa ⁽²³⁾. A descrição da amostra está subdividida em 4 etapas:

Amostragem em cada município:

Para cumprir o objetivo de analisar as coberturas vacinais segundo estratos socioeconômicos, a amostragem foi definida em três etapas:

1. Estratificação de todos os setores censitários classificados como urbanos no Censo Demográfico de 2010, de acordo com três variáveis socioeconômicas: renda média dos responsáveis pelas famílias, porcentagem de responsáveis com renda superior a 20 salários-mínimos e porcentagem de responsáveis alfabetizados. Estas variáveis foram utilizadas para, mediante uma análise de cluster, definir quatro estratos socioeconômicos das áreas de residência (variável ecológica composicional). Estes dados socioeconômicos fornecem o contexto socioeconômico das áreas de residência.

2. Formação de conglomerados de setores, contendo um ou mais setores, conforme o número estimado de nascidos vivos da coorte de 2017 residente em cada um dos setores censitários, de modo que cada conglomerado tivesse pelo menos 56 nascidos vivos. Procedeu-se então ao sorteio sistemático destes conglomerados de modo a incluir:

- 4 conglomerados em cada estrato naqueles municípios nos quais foi realizado um único inquérito (Palmas, Porto Velho, Rio Branco e Boa Vista entre as capitais e Imperatriz, Sobral, Caruaru, Feira de Santana, Sete Lagoas, Petrópolis, Londrina, Joinville, Rio Grande, Rondonópolis e Rio Verde dentre os municípios do interior);
- 8 conglomerados em cada estrato naqueles municípios em que foram realizados 2 inquéritos (Macapá, Teresina, Natal, João Pessoa, Maceió, Aracaju, Vitória, Florianópolis e Cuiabá);
- 12 conglomerados em cada estrato naqueles municípios em que foram realizados 3 inquéritos (Belém, São Luiz, Porto Alegre e Campo Grande).
- 17 conglomerados em cada estrato naqueles municípios em que foram realizados 4 inquéritos (Manaus, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Goiânia e Brasília entre as capitais e Campinas entre as cidades do interior).

O sorteio sistemático dos conglomerados foi feito com duas finalidades, uma metodológica (aumentar a representatividade da amostra, incluindo todas as regiões da cidade) e outra operacional (facilitar a realização do trabalho em campo, não dispersando a busca das crianças por todo o município).

3. Localização das crianças das coortes de interesse, 2017 e 2018 residentes dos setores censitários pertencentes aos conglomerados sorteados, de modo a incluir:

- 113 crianças em cada estrato nos municípios em que foi realizado apenas um inquérito, totalizando 452 crianças.
- 226 crianças em cada estrato nos municípios em que foram realizados dois inquéritos, totalizando 904 crianças.

- 339 crianças em cada estrato nos municípios em que foram realizados 3 inquéritos, totalizando 1356 crianças.
- 452 crianças em cada estrato nos municípios em que foram realizados 4 inquéritos, totalizando 1808 crianças.

3.3 Entrevista

As entrevistas foram aplicadas de forma digital por empresa especializada em realização de inquéritos domiciliares. Foi realizada entrevista com o responsável legal pela criança selecionada e aplicado questionário dividido em 8 blocos distintos, sendo eles:

Bloco A - Sistema de controle

Bloco B - Controle da entrevista

Bloco C – Entrevistado e responsável pela criança

Bloco D – Características da criança

Bloco E – Mãe da criança

Bloco F – Características do domicílio

Bloco G – Vacinação / Hesitação vacinal

Bloco H –Foto(s) da(s) caderneta(s) de vacinação

Por questões técnicas, foi solicitada a foto da carteira de vacinação da criança para posterior análise pela equipe técnica especializada. Caso a carteira de vacinação não se encontrasse no domicílio, haveria consulta no SiPNI.

Tendo em vista que há diferentes composições de vacinas utilizadas para proteger das mesmas doenças e seu uso difere no setor público e privado, foi procedida à junção das datas dessas vacinas em uma variável de cada uma das vacinas do calendário do PNI. Dessa forma, foi possível comparar a cobertura vacinal entre os diferentes níveis socioeconômicos.

Para a vacina tríplice viral, objeto deste estudo, foram consideradas:

1. Tríplice viral (sarampo, rubéola e caxumba);
2. Tetravalente viral (sarampo, rubéola, caxumba e varicela).

3.4 Análise dos dados

Os dados para o cálculo das coberturas, perdas, atrasos e vacinação antes do primeiro ano foram obtidos da caderneta de vacinação de cada criança e das variáveis intermediárias, por questionário estruturado com perguntas relacionadas a variáveis sociodemográficas da mãe:

1. Níveis de escolaridade – em anos (≤ 8 ; 9 - 12; 13 - 15; ≥ 16 ; não sabe; sem informação);
2. Faixa etária – em anos (≤ 20 ; 20 - 34; ≥ 35);
3. Raça/cor (branca, preta, parda, amarela, indígena e sem informação);
4. Trabalho remunerado (sim/não);
5. Estado civil/Companheiro (sim/não);
6. Número de filhos;
7. Avó mora junto (sim/não);

As variáveis da criança são:

1. Gênero (feminino/masculino);
2. Ordem de nascimento (primeiro, segundo, terceiro, quarto ou mais);
3. Raça/cor e;
4. Se frequenta creche (sim/não).

As variáveis da família:

1. Nível de Bens de consumo (Classificação ABEP: A-B; C-D; sem informação);
2. Renda Familiar Mensal - em reais (≤ 1.000 ; 1.001 - 3.000; 3.001 - 8.000; ≥ 8.001 ; sem informação);
3. Bolsa Família (sim, não, sem informação).

As variáveis para avaliar a cobertura foram:

1. Doses Aplicadas (primeira dose; segunda dose);
2. Doses Válidas (primeira dose; segunda dose);
3. Doses Oportunas (primeira dose; segunda dose);
4. Atraso (na primeira dose; na segunda; nas duas doses);
5. Perda de seguimento;
6. Dose aplicada antes de 1 ano

Considerando o primeiro objetivo deste estudo, foram observadas as doses aplicadas e as datas para a tríplice viral. Para o cálculo da primeira dose e da segunda dose, foram consideradas tanto as doses das vacinas tríplice viral, quanto da tetraviral (contra sarampo, caxumba, rubéola e varicela).

Doses aplicadas são aquelas registradas na caderneta de vacinas. Doses válidas são aquelas aplicadas conforme a idade prevista no calendário nacional e com intervalos mínimos entre elas. Doses oportunas são aquelas aplicadas exatamente no período previsto no calendário e com intervalos mínimos entre elas. O cálculo da cobertura considerou a relação entre o número de doses aplicadas e o número de crianças incluídas na amostra, multiplicado por 100.

Para a primeira dose das vacinas tríplice ou tetraviral são consideradas válidas as doses aplicadas com 365 dias de vida, ou mais, e oportunas aquelas aplicadas entre 365 e 394 dias de vida (dos 12 aos 13 meses). Para a segunda dose, são válidas as vacinas aplicadas pelo menos 30 dias após a aplicação da primeira dose, e as

oportunas, aquelas aplicadas entre 452 e 486 dias de vida (em torno dos 15 a 16 meses).

A primeira dose foi considerada atrasada se aplicada 30 dias ou mais após os 12 meses e a segunda dose se aplicada com 487 dias ou mais (30-35 dias após os 15 meses). Com base nestas definições, foram construídos os seguintes indicadores:

- Indicador de atraso: atraso no período proposto para a aplicação da primeira dose e atraso da segunda dose;
- Indicador de perda de seguimento: proporção de crianças que receberam a primeira dose e não retornaram para a aplicação da segunda dose.
- Cobertura da primeira dose válida: relação entre o número de primeiras doses válidas e o número de crianças ~~vacinadas~~ incluídas na amostra multiplicado por 100.
- Cobertura da segunda dose válida: relação entre o número de segundas doses válidas e o número de crianças ~~vacinadas~~ incluídas na amostra multiplicado por 100.
- Proporção das doses aplicadas em menores de 1 ano.

Cada indicador foi avaliado de maneira independente, sem utilização de barema de classificação, considerando os valores do indicador em si.

Com o intuito de incorporar diferentes aspectos de um programa de vacinação e com base nas variáveis disponíveis no inquérito vacinal, foi construído o indicador de desempenho padronizado, cujo objetivo foi avaliar a eficiência de um programa de imunização, segundo o município. Indicador de Desempenho Padronizado: os cinco indicadores (atraso, perda de seguimento, coberturas e doses aplicadas em menores de 1 ano) foram normalizados pelo escore z ($z = \frac{\text{valor do indicador} - \text{valor médio}}{\text{desvio-padrão}}$). O indicador foi obtido pela somatória dos escores z de cada indicador para cada município. Quanto maior o escore Z, melhor o desempenho.

Para responder ao segundo objetivo foi realizada a seleção das seguintes variáveis de desfecho:

- Duas doses válidas
 - Base de cálculo: (DOSE 1- aplicada ≥ 365 dias de vida e Dose 2: DOSE 2 - aplicada ≥ 30 dias da 1ª dose).

- Variável: <não_sarampo2>:1 =não e 0=sim
- Duas doses oportunas
 - Base de cálculo: (DOSE 1 - aplicada entre 365 e 394 dias de vida e DOSE 2 - aplicada entre 452 a 486 dias de vida).
 - Variável: <oportuna2>: 1=sim e 0=não
- Primeira dose aplicada
 - Forma de cálculo: (DOSE 1 - aplicada e DOSE 2 não aplicada. Independentemente da data das doses).
 - Variável: <perda>: 1=sim e 0=não

Já as variáveis explicativas selecionadas foram:

- Cor da mãe:<cor_{mãe}> 1= Branca;2=Preta; 3=Parda; 4=Amarela; 5=Indígena
- Sexo da Criança: 1=masc; 2=fem
- Ordem de Nascimento: <ordem_{nasc}>1=primeiro; 2= segundo;3= terceiro; 4= 4 ou mais
- Faixa Etária da Mãe: <fxetaria>: 1 = < 20 anos; 2 = 20 a 34 anos; 3 = 35 anos e mais; 9 = sem informação da idade da mãe
- Possui companheiro: <companheiro>: 1=sim; 2=não
- Presença da Avó no domicílio: <avo> 1=sim; 2=não
- Mãe trabalhou durante pelo menos uma hora por semana, em alguma atividade remunerada em dinheiro: < mãetrabalhou >: 1=sim; 2=não
- Escolaridade da Mãe: < escola_{mãe}>:1 = até 8 anos de estudo; 2 = 9 a 12 anos de estudo; 3 = 13 a 15 anos de estudo; 4 = 16 ou mais; 9 = não sabe/não respondeu.

- Renda Familiar: <renda>: 1=até R\$ 1000;2=de R\$ 1001 a 3000; 3=de R\$ 3001 a 8000; 4=R\$ 8001 ou mais
- Nível de consumo familiar (ABEP) : <n_{consumo}>: A (≥ 42 pontos); B (≥ 27 e < 42 pontos); C (≥ 16 e < 27 pontos); D (≤ 15 pontos)
- Bolsa Família: <bolsa>: 1=sim; 2=não
- Estratos SES intramunicipal definidos por meio de clusteres de setores censitários segundo nível socioeconômico: <estrato>:1 =A; 2=B; 3=C; 4-D
- Cidade: <Cidade>: código da cidade
- Unidade primaria de Amostragem: 1 ou mais censitários. <a04_upa>: código

3.5 Análise estatística

O software utilizado para as análises estatísticas foi o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versão 13), aplicando as definições de pesos, estratos e conglomerados para os cálculos das estimativas de cobertura e porcentagens de perda. Para todas as estimativas, foram calculados os Intervalos de Confiança (IC) de 95%, considerando o plano complexo de amostragem.

Para responder ao segundo objetivo, foi realizada a análise de regressão logística multinível com os seguintes níveis hierárquicos:

1. Nível Geral (Cidades):
 - Composto 39 cidades, incluindo as capitais e o DF.
2. Nível de Estrato (Homogeneidade Socioeconômica):
 - Cada cidade foi dividida em 4 estratos homogêneos em termos socioeconômicos, identificados como:
 - Estrato 1: A
 - Estrato 2: B
 - Estrato 3: C
 - Estrato 4: D

- Esses estratos foram formados a partir de clusters de Unidades Primárias de Amostragem (UPA) com base em indicadores socioeconômicos.
3. Nível de Unidade Primária de Amostragem (UPA)
- Cada UPA corresponde a uma unidade primária de amostragem, formada por um ou mais setores censitários.
 - Dentro de cada estrato, as UPA foram selecionadas aleatoriamente, de modo sistemático.
4. Nível Individual:
- Dentro de cada UPA, os indivíduos foram sorteados para compor a amostra.
 - Cada indivíduo é o nível mais baixo na estrutura hierárquica.
5. Modelo de Regressão Logística Multinível no qual foram testados três modelos ajustados:
- Desfecho Binário: Não possui a segunda dose da vacina (não_sarampo2).
 - Explicativas de Nível 1: Variáveis demográficas, sociais e econômicas do indivíduo e da família.
 - Efeitos Aleatórios:
 - Variabilidade intra-UPA.
 - Variabilidade entre estratos socioeconômicos.
 - Variabilidade entre cidades.
 - Modelo Completo:

$$\text{logit}(P(Y_{ij}=1)) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \mu_{upa[j]} + \mu_{estrato[k]} + \mu_{cidade[l]} + \epsilon_{ij}$$

$$\text{xt}\{\text{logit}\}(P(Y_{\{ij\}} = 1)) = \backslash\text{beta_0} + \backslash\text{beta_1}X_1 + \backslash\text{beta_2}X_2 + \backslash\text{ldots} + \backslash\mu_{\{upa[j]\}} + \backslash\mu_{\{estrato[k]\}} + \backslash\mu_{\{cidade[l]\}} + \backslash\epsilon_{\{ij\}}$$

$$\text{logit}(P(Y_{ij}=1)) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \mu_{upa[j]} + \mu_{estrato[k]} + \mu_{cidade[l]} + \epsilon_{ij}$$

3.6 Aspectos éticos

O Inquérito Nacional de Cobertura Vacinal 2020 foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, sob parecer número 3.366.818, em 04 de junho de 2019, com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 4306919.5.0000.5030; e da Irmandade da Santa Casa de São Paulo, sob parecer número 4.380.019, em 04 de novembro de 2020, com CAAE 39412020.0.0000.5479.

O estudo possui riscos mínimos para a população de estudo. No que se refere ao tratamento e proteção dos dados dos pacientes, o estudo foi conduzido em conformidade com a Lei nº 13.709/2018, Lei Geral de Proteção de Dados. Os dados obtidos foram mantidos sob sigilo absoluto, sem a utilização de dados nominais que permitam a identificação dos sujeitos.

4. RESULTADOS

Para responder o primeiro objetivo específico de descrever a cobertura vacinal, segundo indicadores sociodemográficos, foi publicado o artigo “Cobertura vacinal, atraso e perda de seguimento da vacina tríplice viral, em nascidos entre 2017 e 2018, em cidades brasileiras”, na Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde, doi 10.1590/S2237-96222024v33e20231218.especial2.pt, aprovado em 13/08/2024.

Cobertura vacinal, atraso e perda de seguimento da vacina tríplice viral, em nascidos entre 2017 e 2018, em cidades brasileiras

Tatiana Lang D'Agostini¹ , Fernanda Florencia Fregnan Zamborn² , José Cássio de Moraes¹ , Ana Paula França¹ , Jéssica Pires de Camargo³ , Manoel Carlos Sampaio de Almeida Ribeiro³ , Rita Barradas Barata¹ , Grupo ICV 2020*

¹Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, Departamento de Saúde Coletiva, São Paulo, SP, Brasil

²Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac", Coordenadoria de Controle de Doenças, São Paulo, SP, Brasil

³Coordenadoria de Controle de Doenças, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

RESUMO

Objetivo: Estimar cobertura vacinal, atraso e perda de seguimento da vacina tríplice viral, em crianças até 24 meses residentes em cidades brasileiras. **Método:** Inquérito domiciliar baseado em uma coorte retrospectiva de nascidos vivos em 2017-2018, que analisou cobertura e dados sociodemográficos das crianças e famílias, a partir dos registros da caderneta de vacinação e entrevista. **Resultados:** A cobertura válida da primeira dose foi de 90,0% (IC_{95%} 88,9;91,0), e da segunda, e 81,1% (IC_{95%} 79,8;82,4). O atraso para ambas as doses foi de 23,2% (IC_{95%} 21,9;24,5) e a perda de seguimento de 10,8% (IC_{95%} 9,9;11,8). O estrato socioeconômico A apresentou menor cobertura e, à medida que a ordem de nascimento aumentava, menor era a cobertura para as duas doses. Crianças de mães com 13 a 15 anos de escolaridade apresentaram maior cobertura. **Conclusão:** As coberturas não alcançaram a meta preconizada. Estratégias diferenciadas para dirimir dificuldade de acesso, desinformação e hesitação poderão melhorar a cobertura.

Palavras-chave: Inquéritos Epidemiológicos; Vacina Tríplice Viral; Criança; Cobertura Vacinal; Hesitação Vacinal.

INTRODUÇÃO

A vacinação é a principal estratégia de saúde pública para prevenir a transmissão, complicações e óbitos por doenças infectocontagiosas, cuja relação custo-efetividade mais impacta os indicadores mundiais.¹⁻⁴ A vacina contra o sarampo foi introduzida no Brasil na década de 1960, tornando-se efetiva em todo o território com o Programa Nacional de Imunizações (PNI), em 1973. A partir de 1992, foi incorporada gradativamente a vacina tríplice viral, que confere proteção contra sarampo, caxumba e rubéola.⁵⁻⁷

Devido à alta transmissibilidade do vírus do sarampo, a cobertura vacinal precisa ser elevada, diminuindo a cadeia de transmissão. A Organização Mundial da Saúde recomenda que os países atinjam 95% de cobertura para a vacina tríplice viral, porém, desde 2014, o Brasil não atinge a recomendação para o esquema completo.^{8,9} Apesar de a região das Américas ter sido declarada livre de sarampo em 2016,^{10,11} ocorreu um surto de sarampo na Venezuela, em 2017, que extrapolou as fronteiras e chegou à Colômbia, à Argentina, ao Chile, ao Equador e ao Peru. Em 2018, a doença foi reintroduzida no território brasileiro, na região Norte, e em 2019, em São Paulo, com incidência elevada em crianças menores de 5 anos, demonstrando a presença de suscetíveis (não vacinados) neste grupo.¹²

O PNI é considerado um programa de referência mundial.^{13,14} Porém, dados da literatura mostram queda substancial da cobertura no Brasil, principalmente para as vacinas contra o bacilo de Calmette-Guérin (BCG), vacina inativada contra poliomielite e tríplice viral.^{7,8,15}

Em 2017, o Ministério da Saúde indicou razões pelas quais a cobertura do sarampo declinou, entre elas: a falsa percepção da não circulação do vírus e, portanto, a vacinação seria desnecessária; aumento dos movimentos antivacina nos âmbitos nacional e internacional; e incompletude do esquema vacinal, justificada por uma

Contribuições do estudo	
Principais resultados	As coberturas da primeira e segunda doses da vacina tríplice viral foram inferiores a 95%. Na maioria das cidades, a cobertura da primeira dose foi inferior a 80%, caindo para 70 a 80%, na segunda. Observaram-se perdas e atrasos de doses em crianças menores de 1 ano.
Implicações para os serviços	Coberturas baixas e oportunidades perdidas aumentam o risco de reintrodução do sarampo e ocorrência de surtos e epidemias. Os serviços devem adotar estratégias de busca ativa, lembretes, visitas e envolvimento ativo com o alcance das metas.
Perspectivas	Os gestores dos programas de imunizações nos três níveis de governo devem fomentar ações de imunização, reorganizar operacionalmente os serviços e monitorar constantemente os indicadores para o controle das doenças imunopreveníveis.

sensação de proteção com uma única dose.¹¹ Dados públicos do Ministério da Saúde mostram que as coberturas vacinais decresceram ao longo dos anos, e a cobertura vacinal caiu para aproximadamente 65% devido à pandemia de covid-19.^{16,17}

Frente à redução das coberturas, em especial do calendário básico de vacinação do país, faz-se necessário identificar a influência do contexto social e econômico no comportamento da população, principalmente no que diz respeito à adesão à vacinação. As discussões acerca do tema e a análise de dados possuem um papel fundamental na prevenção e detecção de mudanças nos padrões de saúde individual ou coletiva da população. Assim, o objetivo deste estudo foi estimar a cobertura vacinal, o atraso e a perda de seguimento da vacina tríplice viral, em crianças até 24 meses residentes em cidades brasileiras.

MÉTODOS

Este estudo é um inquérito domiciliar de base populacional dirigido à vacinação de tríplice viral, que integra o Inquérito Nacional de Cobertura Vacinal – 2020,¹⁸ baseado numa amostra probabilística da coorte de crianças nascidas vivas entre 2017 e 2018, em 26 capitais, no Distrito Federal e em 12 municípios com mais de 100 mil habitantes localizados fora das regiões metropolitanas das capitais (Imperatriz-Maranhão, Caruaru-Pernambuco, Sobral-Ceará, Vitória da Conquista-Bahia, Sete Lagoas-Minas Gerais, Petrópolis-Rio de Janeiro, Campinas-São Paulo, Joinville-Santa Catarina, Londrina-Paraná, Rio Grande-Rio Grande do Sul, Rio Verde-Goiás e Rondonópolis-Mato Grosso).

O período de coleta de campo do estudo se estendeu de setembro de 2020 a março de 2022. Para calcular o tamanho da amostra, utilizou-se uma fórmula¹⁸ em que se considerou: EDFF (efeito do desenho pela utilização de conglomerados de setores censitários) de 1,4; população hipotética de 1 milhão de nascidos vivos; prevalência estimada de cobertura de 70%, com erro de estimativa de 5%; e z de 1,96, para intervalo de confiança de 95%. Chegou-se ao número de 452 crianças por inquérito. Com isso, os pesquisadores obtiveram uma amostragem prevista de 37.836 nascidos vivos das coortes de 2017 e 2018.

A amostra de crianças foi obtida em estratos socioeconômicos, dos setores censitários de residência (estratos A-D), classificados com base nas informações do Censo Demográfico de 2010,¹⁸ que utilizaram os dados de renda média dos responsáveis pelo domicílio, proporção de responsáveis alfabetizados e proporção de responsáveis com renda maior ou igual a 20 salários mínimos. Os setores foram agrupados por meio da análise de *cluster*, utilizando-se distância euclidiana e ajustando-se os resultados para a definição de quatro estratos, com pelo menos o número mínimo de crianças nascidas em 2017 ou 2018 necessário para atingir o

tamanho da amostra prevista, garantindo que cada estrato apresentasse aproximadamente o mesmo número de crianças e compensasse o número de perdas ao longo do estudo. O estrato A refere-se ao grupo socioeconômico de renda alta; o B, de renda média alta; o C, de renda média baixa; e o D, de renda baixa.¹⁸

Os dados para o cálculo das coberturas, perdas, atrasos e vacinação antes do primeiro ano foram obtidos da caderneta de vacinação de cada criança, e as variáveis intermediárias, por questionário estruturado com perguntas relacionadas às variáveis sociodemográficas especificadas a seguir.

Variáveis da mãe:

1. Níveis de escolaridade – anos (≤ 8 ; 9-12; 13-15; ≥ 16 ; não sabe; sem informação);
2. Faixa etária – anos (≤ 20 ; 20-34; ≥ 35);
3. Raça/cor da pele (branca, preta, parda, amarela, indígena e sem informação);
4. Trabalho (sim/não);
5. Estado civil/Companheiro (sim/não);
6. Número de filhos;
7. Avó mora junto (sim/não).

Variáveis da criança:

1. Gênero (feminino/masculino);
2. Ordem de nascimento (primeiro, segundo, terceiro, quarto ou mais);
3. Raça/cor da pele;
4. Se frequenta creche (sim/não).

Variáveis da família:

1. Nível de bens de consumo (A-B; C-D; sem informação);
2. Renda familiar mensal – R\$ (≤ 1.000 ; 1.001-3.000; 3.001-8.000; ≥ 8.001 ; sem informação);
3. Bolsa Família (sim, não, sem informação).

Variáveis para avaliação da cobertura:

1. Doses aplicadas (primeira dose; segunda dose);
2. Doses válidas (primeira dose; segunda dose);

3. Doses oportunas (primeira dose; segunda dose);
4. Atraso (na primeira dose; na segunda; nas duas doses);
5. Perda do seguimento;
6. Dose aplicada antes de 1 ano.

Considerando-se os objetivos deste estudo, foram observadas as doses aplicadas e as datas para a tríplice viral. Para o cálculo da primeira e da segunda dose, foram consideradas tanto as doses das vacinas tríplice viral, quanto da tetraviral (contra sarampo, caxumba, rubéola e varicela).

Doses aplicadas são aquelas registradas na caderneta de vacinas. Doses válidas são aquelas aplicadas conforme a idade prevista no calendário nacional e com intervalos mínimos entre elas. Doses oportunas são aquelas aplicadas exatamente no período previsto no calendário e com intervalos mínimos entre elas. O cálculo da cobertura considerou a relação entre o número de doses aplicadas e o número de crianças com a caderneta de vacinação avaliada, multiplicado por 100.

Para a primeira dose das vacinas tríplice ou tetraviral, são consideradas válidas as doses aplicadas com 365 dias de vida ou mais, e oportunas aquelas aplicadas entre 365 e 394 dias de vida (dos 12 aos 13 meses). Para a segunda dose, são válidas as vacinas aplicadas pelo menos 30 dias após a aplicação da primeira dose; e as oportunas, aquelas aplicadas entre 452 e 486 dias de vida (em torno dos 15 a 16 meses).

A primeira dose foi considerada atrasada se aplicada 30 dias ou mais após os 12 meses; e a segunda dose, se aplicada com 487 dias ou mais (30-35 dias após os 15 meses). Com base nestas definições, foram construídos os seguintes indicadores:

- Indicador de atraso: atraso no período proposto para a aplicação da primeira dose e atraso da segunda dose.
- Indicador de perda de seguimento: proporção de crianças que receberam a primeira

dose e não retornaram para a aplicação da segunda dose.

- Cobertura da primeira dose válida: relação entre o número de primeiras doses válidas e o número de crianças vacinadas multiplicado por 100.
- Cobertura da segunda dose válida: relação entre o número de segundas doses válidas e o número de crianças vacinadas multiplicado por 100.
- Proporção das doses aplicadas em menores de 1 ano.

Cada indicador foi avaliado de maneira independente, sem utilização de barema de classificação, considerando-se os valores do indicador em si.

Com o intuito de incorporar diferentes aspectos de um programa de vacinação e com base nas variáveis disponíveis no inquérito vacinal, foi construído o indicador de desempenho padronizado, que tem por objetivo avaliar a eficiência de um programa de imunização, segundo município.

Indicador de Desempenho Padronizado: os cinco indicadores (atraso, perda de seguimento, coberturas e doses aplicadas em menores de 1 ano) foram normalizados pelo escore z ($z = \text{valor do indicador em cada município} - \text{valor médio} / \text{desvio-padrão}$). O indicador foi obtido pela somatória dos escores z de cada indicador para cada município. Quanto maior o escore z, melhor o desempenho.

O *software* utilizado para as análises estatísticas foi o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versão 13), aplicando-se as definições de pesos, estratos e conglomerados para os cálculos das estimativas de cobertura e porcentagens de perda. Para todas as estimativas, foram calculados os intervalos de confiança de 95% (IC_{95%}), considerando-se o plano complexo de amostragem.

Considerações éticas

O Inquérito Nacional de Cobertura Vacinal 2020 foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, sob parecer nº 3.366.818, em 4 de junho de 2019, com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 4306919.5.0000.5030; e da Irmandade da Santa Casa de São Paulo, sob parecer nº 4.380.019, em 4 de novembro de 2020, com CAAE 39412020.0.0000.5479.

RESULTADOS

Da amostra inicial prevista de 40.050 indivíduos, foram entrevistados 37.836, com 5,53% de perdas e recusas; 35 crianças foram excluídas por estarem fora da coorte de idade estabelecida no inquérito, portanto, foram avaliadas 37.801 crianças.¹⁸ Do total de crianças avaliadas, 34.338 (90,84%) receberam ao menos uma dose de vacina tríplice viral. A cobertura aos 12 meses para a vacina tríplice viral de todas as capitais, municípios e Distrito Federal do inquérito foi de 90,9% (IC_{95%} 89,9;91,9%), considerando-se as doses aplicadas. Pouca alteração ocorre neste indicador ao considerarmos as doses válidas, sendo a cobertura de 90,0% (IC_{95%} 88,9;91,0%). A utilização do critério de oportunidade faz, no entanto, a cobertura cair drasticamente para os 52,3% (IC_{95%} 50,6;53,9) (Tabela 1). Como observado na Tabela 1, os indicadores de cobertura, considerando-se a segunda dose, reduzem em aproximadamente 8,0% a cobertura tanto para doses válidas quanto para as oportunas: respectivamente, para 81,1% (IC_{95%} 79,8;82,4%) e 40,2% (IC_{95%} 38,7;41,7).

Houve atraso da primeira dose em pouco menos de 40,0% das crianças, e da segunda, em cerca da metade. Um décimo das crianças mostrou perda de cobertura entre a primeira e a segunda dose. A vacina foi aplicada antes dos 12 meses de idade em aproximadamente 5,0% das crianças (Tabela 1).

A Tabela 2 mostra, em negrito, as cidades cuja diferença entre as coberturas de primeira e segunda dose aplicadas foi maior que 10,0%. Os resultados estão ordenados de forma decrescente, com base na cobertura incluindo a segunda dose. Houve uma grande heterogeneidade da cobertura entre as cidades brasileiras, sendo que apenas duas cidades apresentaram estimativas de cobertura acima de 90,0%; 20 cidades, entre 89,0 e 80,0%; 14 cidades, entre 79,0% e 70,0%; e duas entre 69,0% e 60,0%. Teresina apresentou a maior cobertura para segundo reforço (91,1%, IC_{95%} 86,1;94,4%), seguida por Curitiba (90,5%, IC_{95%} 86,1;93,6). No outro extremo estão Florianópolis (72,0%, IC_{95%} 66,0;77,3%), Vitória (69,6%, IC_{95%} 59,3;78,2%), Natal (67,6%, IC_{95%} 54,1;78,8%) e Rio Grande (65,4%, IC_{95%} 53,2;75,9).

Na Tabela 3, as cidades estão dispostas em ordem decrescente, de acordo com o valor do desempenho padronizado, sendo que o município de Sete Lagoas apresentou a melhor avaliação frente ao conjunto de indicadores. Por seu turno, a cidade de Natal obteve o menor desempenho. Ademais, o comportamento entre as capitais e cidades das regiões do Brasil é heterogêneo, não expressando um padrão regional.

A Tabela 4 apresenta os indicadores de cobertura, atraso e perda de seguimento segundo estrato socioeconômico. Em relação à cobertura para uma dose válida, o estrato A apresentou cobertura menor que a dos estratos C e D. Por sua vez, a cobertura para duas doses válidas do estrato A apresentou percentual mais baixo apenas que a cobertura estimada para o estrato C. Já o estrato D ostentou a perda mais importante entre os níveis de cobertura da primeira dose (90,6%; IC_{95%} 89,0;92,0) e para a segunda dose (81,6%; IC_{95%} 79,3;82,8). Considerando-se o atraso na aplicação das duas doses da vacina, todos os estratos apresentam um comportamento próximo, mas vale destacar que a estimativa por ponto foi maior no estrato A (27,5%, IC_{95%} 23,9;31,5), e menor no estrato D.

Tabela 1 - Indicadores (%) e intervalos de confiança de 95% (IC_{95%}) de cobertura vacinal estimada para tríplice e tetraviral no conjunto das capitais, cidades e Distrito Federal, 2020-2021

Indicador	Total de crianças vacinadas	% (IC _{95%})
Doses aplicadas		
Primeira dose	34.338	90,9 (89,9;91,9)
Segunda dose	31.091	82,2 (80,9;83,5)
Doses válidas		
Primeira dose	33.908	90,0 (88,9;91,0)
Segunda dose	30.710	81,1 (79,8;82,4)
Doses oportunas		
Primeira dose	18.899	52,3 (50,6;53,9)
Segunda dose	14.618	40,2 (38,7;41,7)
Atraso na primeira dose	15.009	37,7 (36,2;39,2)
Atraso na segunda dose	15.788	49,4 (47,3;50,6)
Atraso nas duas doses	9.514	23,2 (21,9;24,5)
Perda de seguimento	3.628	10,8 (9,9;11,8)
Dose aplicada antes de 1 ano	1.633	4,6 (3,9;5,3)

A avaliação da ordem de nascimento da criança mostrou que, à medida que a ordem de nascimento aumentava, menor foi a cobertura estimada para as duas doses válidas. As crianças com mães que têm de 13 a 15 anos de escolaridade apresentaram a maior cobertura, com 83,5% (IC_{95%} 81,9;85,2) para duas doses válidas, sendo esta uma cobertura maior que a das crianças com mães com até 8 anos de escolaridade. Nenhuma outra variável relacionada a característica da mãe, da família e da criança se mostrou associada à cobertura (Tabela 5).

DISCUSSÃO

O PNI tem como meta atingir cobertura superior a 95% para as duas doses da vacina tríplice viral.¹⁹ No entanto, as capitais e municípios avaliados nesse estudo não alcançaram a meta para as duas doses, assim como observado em outros estudos epidemiológicos que avaliaram a vacinação do sarampo no Brasil entre 2020 e 2021.^{17,20,21}

Em 2018, com a reintrodução do sarampo no território brasileiro, a circulação sustentada do vírus e as baixas coberturas observadas neste estudo, o Brasil registrou 9.325 casos e 12 óbitos,

com uma maior concentração de casos na região Norte.²² Em 2022, o Brasil, com apoio da Organização Pan-Americana da Saúde, iniciou o processo de recertificação da eliminação do vírus do sarampo; desde então, continua o monitoramento do cenário epidemiológico, para cumprimento dos indicadores necessários.²² Sendo assim, a eliminação do vírus do sarampo demanda um compromisso entre os órgãos governamentais e a população.

No que diz respeito à porcentagem das doses consideradas oportunas, verifica-se que metade das pessoas elegíveis para vacinação estão recebendo as vacinas no período não ideal, fator esse que pode influenciar na proteção individual e coletiva.²³ Além disso, 14 municípios apresentaram diferença de mais de 10% entre as coberturas de primeira e segunda dose, ficando evidente o importante papel da perda de oportunidade de vacinação da dose de reforço no entendimento das baixas coberturas.

Apenas Teresina e Joinville apresentaram cobertura superior a 95% para a primeira dose da vacina tríplice viral. Buscando-se refinar a compreensão da importância dos diferentes momentos e oportunidades de vacinação, foi avaliado o indicador de desempenho

Tabela 2 – Cobertura vacinal estimada (%) e intervalos de confiança de 95% (IC_{95%}) de tríplice viral e tetraviral segundo doses aplicadas por capitais, cidades e Distrito Federal, 2020-2021

Cidade	n	Primeira dose aplicada		Segunda dose aplicada		Primeira e segunda doses
		Freq.	Cobertura vacinal % (IC _{95%})	Freq.	Cobertura vacinal % (IC _{95%})	
Teresina	899	852	96,9 (93,8;98,4)	793	91,1 (86,1;94,4)	5,8
Curitiba	1.192	1.123	94,1 (91,1;96,2)	1.073	90,5 (86,1;93,6)	3,6
Joinville	460	452	96,7 (93,4;98,3)	412	89,5 (83,7;93,4)	7,2
Sete Lagoas	451	440	96,5 (88,0;99,0)	406	89,1 (83,0;93,2)	7,4
Brasília	1.809	1.649	90,2 (87,0;92,7)	1.585	88,6 (85,7;90,9)	1,6
Londrina	1.818	442	96,7 (93,1;98,4)	402	87,3 (78,2;92,9)	9,4
Salvador	455	1.677	93,6 (90,8;95,6)	1.562	86,9 (82,5;90,4)	6,7
Caruaru	462	449	96,6 (92,9;98,4)	414	86,7 (79,1;91,9)	9,9
Campinas	1.383	1.654	85,5 (71,1;93,4)	1.547	86,1 (80,4;90,3)	-0,6
Porto Alegre	451	1.261	89 (83,4;92,9)	1.182	85,8 (80,7;89,8)	3,2
Porto Velho	1.774	419	94,3 (90,8;96,5)	380	85,7 (79,9;90,1)	8,6
Sobral	465	390	91,4 (77,7;97,0)	337	84,4 (68,2;93,1)	7
Belo Horizonte	1.863	1.667	88,9 (83,5;92,7)	1.573	83,7 (78,7;87,7)	5,2
Boa Vista	1.689	368	91 (81,8;95,8)	311	83,4 (76,5;88,6)	7,6
Recife	468	1.554	91,9 (85,2;95,7)	1.361	83,2 (77,4;87,7)	8,7
São Paulo	1.539	1.447	92,9 (90,2;94,9)	1.334	83,1 (79,8;86,0)	9,8
Petrópolis	395	447	88,2 (71,1;95,8)	417	82,1 (69,7;90,1)	6,1
Goiânia	1.811	1.612	87,9 (82,1;91,9)	1.477	81,7 (74,2;87,5)	6,2
Cuiabá	814	748	91,2 (86,9;94,2)	652	81,4 (74,8;86,6)	9,8
Rio Verde	444	408	91,4 (86,4;94,7)	363	81 (72,1;87,5)	10,4
Macapá	878	792	92,2 (88,0;95,0)	700	80,8 (77,4;83,8)	11,4
Aracaju	1.826	807	87,1 (79,0;92,4)	732	80,2 (71,2;86,9)	6,9
Manaus	900	1.732	94,7 (92,1;96,5)	1.478	79,7 (75,0;93,8)	15
São Luís	854	774	88,8 (79,0;94,4)	678	79,4 (72,0;85,2)	9,4
Palmas	465	390	85 (81,7;87,9)	345	77,6 (70,4;83,5)	7,4
Belém	1.612	1.119	87,8 (81,4;92,2)	1.017	77,3 (66,8;85,2)	10,5
Imperatriz	453	439	93,1 (88,5;96,0)	382	76,8 (69,2;83,0)	16,3
Campo Grande	929	1.139	89,2 (86,3;91,5)	1.008	76,3 (70,2;81,6)	12,9
Fortaleza	904	1.443	87,3 (81,8;91,3)	1.291	75,9 (66,7;83,1)	11,4
Maceió	1.281	801	82,9 (69,0;91,4)	723	75,8 (65,2;84,0)	7,1
Rio Branco	1.218	406	90,5 (87,8;92,7)	347	75,7 (69,9;80,7)	14,8
João Pessoa	451	830	88,8 (82,9;92,9)	730	75,7 (68,8;81,5)	13,1
Rondonópolis	449	374	85,1 (74,9;91,6)	324	75,5 (67,6;82,0)	9,6
Vitória da Conquista	455	353	84,7 (69,6;93,1)	317	74,1 (63,4;82,6)	10,6
Rio de Janeiro	788	1.535	83,2 (78,1;87,3)	1.344	72,7 (67,6;77,2)	10,5
Florianópolis	739	658	84,5 (78,1;89,3)	582	72 (66,0;77,3)	12,5
Vitória	452	711	86,7 (76,2;92,9)	649	69,6 (59,3;78,2)	17,1
Natal	1.820	597	83,5 (75,9;89,1)	521	67,6 (54,1;78,8)	15,9
Rio Grande	685	379	76,9 (65,4;85,4)	342	65,4 (53,2;75,9)	11,5

Tabela 3 – Indicadores de desempenho (%) para as vacinas tríplice e tetraviral por capitais, cidades e Distrito Federal, 2020-2021

Cidade	Perda	Atraso	Cobertura vacinal < 1 ano	Cobertura vacinal D1	Cobertura vacinal D2	Desempenho padronizado
Sete Lagoas	7,9	13,2	2,7	96,5	89,1	1,826
Teresina	6,1	30,8	0,4	96,9	91,1	1,517
Joinville	8,3	16,6	4,9	96,7	89,5	1,407
Curitiba	5,1	23,9	3,9	94,1	90,5	1,305
Brasília	3,8	20,5	3,1	90,2	88,6	1,304
Belo Horizonte	6,6	11,3	2,8	88,9	83,7	1,254
Londrina	10,2	21,1	3,2	96,7	87,3	1,160
Sobral	7,9	15,1	3,0	91,4	84,4	1,146
Salvador	8,1	23,7	2,7	93,6	86,9	1,034
Caruaru	10,3	27,8	3,7	96,6	86,7	0,735
Porto Velho	10,5	23,9	3,6	94,3	85,7	0,722
Porto Alegre	5,8	28,5	1,9	89,0	85,8	0,703
Campinas	6,5	21,3	4,4	85,5	86,1	0,496
Petrópolis	7,1	25,3	2,5	88,2	82,1	0,471
Aracaju	9,3	23,2	1,0	87,1	80,2	0,411
São Paulo	11,0	19,3	6,7	92,9	83,1	0,328
Recife	9,9	21,9	6,2	91,9	83,2	0,281
Rio Verde	12,8	28,0	1,0	91,4	81,0	0,243
Goiânia	8,1	27,4	3,3	87,9	81,7	0,155
Maceió	9,9	17,5	2,3	82,9	75,8	0,010
Vitória da Conquista	12,6	16,4	1,7	84,7	74,1	-0,038
Cuiabá	11,4	32,1	2,9	91,2	81,4	-0,069
Fortaleza	13,9	22,5	3,7	87,3	75,9	-0,397
Boa Vista	10,1	26,2	9,8	91,0	83,4	-0,405
Macapá	13,2	32,6	6,4	92,2	80,8	-0,585
Rio de Janeiro	13,1	22,0	2,4	83,2	72,7	-0,591
João Pessoa	15,4	32,3	1,7	88,8	75,7	-0,650
Campo Grande	15,6	26,8	4,4	89,2	76,3	-0,660
Imperatriz	17,5	32,2	3,5	93,1	76,8	-0,673
Rio Branco	17,2	36,5	0,9	90,5	75,7	-0,785
Belém	12,5	30,2	5,6	87,8	77,3	-0,786
Palmas	10,1	28,5	6,8	85,0	77,6	-0,828
Rondonópolis	11,9	31,9	4,7	85,1	75,5	-0,975
Manaus	16,8	31,3	9,2	94,7	79,7	-0,998
São Luís	14,2	32,7	7,7	88,8	79,4	-1,107
Florianópolis	15,2	23,8	6,3	84,5	72,0	-1,229
Rio Grande	15,6	22,0	2,0	76,9	65,4	-1,485
Vitória	20,1	17,2	12,4	86,7	69,6	-1,954
Natal	19,6	35,9	5,4	83,5	67,6	-2,294

Tabela 4 – Indicadores (%) e intervalos de confiança de 95% (IC_{95%}), segundo o estrato socioeconômico para as vacinas tríplice e tetraviral por capitais, cidades e Distrito Federal, 2020-2021

Estrato	Primeira dose válida		Duas doses válidas		Atraso nas duas doses		Perda de seguimento	
	Freq.	Cobertura vacinal % (IC _{95%})	Freq.	Cobertura vacinal % (IC _{95%})	Freq.	% (IC _{95%})	Freq.	% (IC _{95%})
A	7.276	84,7 (80,6;88,0)	6.590	76,0 (70,4;80,7)	2.181	27,5 (23,9;31,5)	805	12,4 (9,2;16,6)
B	8.389	89,1 (85,6;91,8)	7.593	81,4 (77,5;84,7)	2.371	25,6 (21,1;29,5)	909	9,3 (7,3;11,8)
C	9.095	91,8 (90,4;93,1)	8.283	83,9 (82,1;85,6)	2.512	24,3 (22,4;26,2)	917	9,6 (8,2;11,2)
D	9.148	90,6 (89,0;92,0)	8.244	81,1 (79,3;82,8)	2.450	21,3 (19,6;23,2)	997	11,3 (10,0;12,7)

relacionado ao esquema vacinal tríplice viral, sendo que nove cidades apresentaram um melhor desempenho, e entre elas, apenas cinco são capitais. A perda de seguimento e o atraso na administração das doses são importantes fatores que determinam o desempenho final das ações de vacinação. O detalhamento destes componentes permite evidenciar alguns padrões distintos, como o de Teresina, que obteve a maior cobertura para segunda dose, porém não o melhor desempenho, pois 31% das crianças tomaram a dose atrasada; ou o de Belo Horizonte, que possui um desempenho geral considerável, mas uma cobertura para primeira dose abaixo da média das cidades do inquérito. No outro extremo de desempenho, encontram-se Natal, seguido de Vitória e Rio Grande, que apresentaram indicadores de atraso menores que a média das cidades do inquérito. Não se trata de ranquear as cidades, mas apontar as fragilidades de desempenho em cada um dos componentes considerados.

Estados como o Acre, o Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e Paraná possuem povos originários vivendo em áreas de difícil acesso e população de fronteira, que são consideradas mais vulneráveis e, portanto, se fazem necessárias estratégias diferenciadas para atingir este público em específico e se obterem altas e homogêneas coberturas. Por seu turno, outros estados, como São

Paulo – que possui o maior porto da América Latina e o maior aeroporto da América do Sul –, apresentam uma grande circulação de pessoas, bem como o acolhimento de refugiados e repatriados, fatores que podem alterar o padrão epidemiológico local e propiciar a introdução ou reintrodução de doenças.^{18,24}

Os inquéritos de cobertura realizados há cerca de 40 anos mostravam reduzidas coberturas nos menores estratos socioeconômicos, o que não foi visto nos dez anos seguintes; porém, este cenário se modificou nos anos 2000.^{20,22} Neste estudo, foi possível observar que, para a primeira dose válida, somente o estrato A tem menor cobertura que os estratos C e D. Considerando-se a segunda dose, somente o estrato A tem menor cobertura que o estrato C. Entretanto, as crianças com mães que têm mais de 13 anos de escolaridade apresentaram a maior cobertura. Isso sugere que mães com maior escolaridade possam se basear em informações mais seguras no que diz respeito à importância da vacinação.^{25,26}

Este estudo utiliza dados secundários, os quais possuem algumas limitações. A amostragem restrita às áreas urbanas das capitais, do Distrito Federal e de 12 municípios do interior não permite inferir estimativas de cobertura para todo o país, ou mesmo para diferenças entre regiões. As dificuldades de acesso aos moradores, em função da insegurança urbana,

Tabela 5 – Cobertura vacinal (%) e intervalos de confiança de 95% (IC_{95%}) para as duas doses das vacinas tríplice e tetraviral, segundo informações da mãe e da criança e características socioeconômicas da família, nas capitais, municípios e Distrito Federal, 2020-2021

Informações da mãe e da criança e características socioeconômicas	Duas doses válidas	
	Freq.	Cobertura vacinal % (IC _{95%})
Raça/cor da pele da mãe		
Branca	12.459	82,2 (80,1;84,1)
Preta	3.512	83,5 (80,4;86,1)
Parda	13.639	79,9 (78,0;81,7)
Amarela	314	87,4 (75,8;93,9)
Indígena	100	83,3 (70,6;91,2)
Sem informação	686	63,8 (55,3;71,6)
Faixa etária mãe (anos)		
< 20	703	81,5 (73,2;87,6)
20-34	17.440	80,8 (79,3;82,3)
> 35	12.434	81,5 (79,3;83,6)
Companheiro		
Sim	23.156	81,7 (80,1;83,2)
Não	6.729	81,4 (79,1;83,5)
Mãe trabalha		
Sim	13.506	82,0 (80,3;83,6)
Não	16.539	81,2 (79,3;83,0)
Escolaridade da mãe (anos)		
≤ 8	2.629	77,7 (73,5;81,4)
9-12	4.402	79,4 (76,5;82,1)
13-15	12.549	83,6 (81,9;85,2)
≥ 16	10.376	81,0 (78,2;83,6)
Não sabe	754	65,2 (57,1;72,5)
Sem informação	887	64,6 (56,7;71,9)
Avó mora junto		
Sim	8.036	80,1 (77,8;82,3)
Não	22.629	81,5 (80,0;82,9)
Sexo da criança		
Masculino	15.787	80,8 (79,1;82,3)
Feminino	14.923	81,4 (79,6;83,2)
Ordem de nascimento		
Primeiro	15.125	83,6 (81,8;85,1)
Segundo	9.806	80,5 (78,0;82,8)
Terceiro	3.690	78,9 (75,5;82,1)
Quarto ou mais	2.068	72,7 (67,5;77,3)
Nível de bens de consumo		
A-B	8.969	81,5 (78,5;84,2)
C-D	20.854	81,8 (80,4;83,1)
Sem informação	887	64,6 (56,7;71,9)

Continua

Continuação

Tabela 5 – Cobertura vacinal (%) e intervalos de confiança de 95% (IC_{95%}) para as duas doses das vacinas tríplice e tetraviral, segundo informações da mãe e da criança e características socioeconômicas da família, nas capitais, municípios e Distrito Federal, 2020-2021

Informações da mãe e da criança e características socioeconômicas	Duas doses válidas	
	Freq.	Cobertura vacinal % (IC _{95%})
Renda familiar mensal (R\$)		
≤ 1.000	6.988	79,6 (77,5;81,5)
1.001-3.000	10.336	83,1 (81,3;84,9)
3.001-8.000	6.167	84,0 (81,2;86,4)
≥ 8.001	3.837	83,3 (78,8;87,1)
Sem informação	3.382	74,5 (69,0;79,3)
Recebe Bolsa Família		
Sim	8.342	82,7 (80,9;84,4)
Não	22.266	80,5 (78,9;82,1)
Sem informação	102	84,8 (74,2;91,5)

da pandemia de covid-19 e, também, do desinteresse em participar, sobretudo entre as famílias dos estratos socioeconômicos mais elevados, como já relatado em outros inquéritos domiciliares, pode acarretar algum viés de seleção. O estudo, embora incorpore o plano complexo de amostragem, não investiga a importância de variáveis contextuais associadas às características dos conglomerados e de variáveis individuais e suas interações. Para tanto, seria necessária a utilização de um modelo multinível, o que não estava no escopo desta análise.

A redução das coberturas no Brasil e no mundo são multifatoriais e podem estar relacionadas à complexidade do calendário vacinal, falta de acesso, falta de informações corretas e confiáveis, e mudanças contínuas dos sistemas de informação. Estes fatores associados, muitas vezes, incorrem na hesitação vacinal, que também possui importante papel na queda das coberturas,¹⁴ o que corrobora os achados de outro estudo,¹⁸ no qual os motivos para não vacinação foram os seguintes: contraindicações médicas, dificuldades de acesso, problemas

no funcionamento do programa e hesitação vacinal.

Portanto, campanhas de multivacinação em diversos locais de fácil acesso (unidades de saúde, escolas, postos volantes etc.), avaliando-se a necessidade de aplicação de vacinas consideradas “em atraso”, têm sido fundamentais para que haja uma melhora nas coberturas, sendo de grande utilidade aproveitar o momento para identificar as causas do adiamento da vacinação.

A melhora na eficiência dos programas de imunização, com a adoção de estratégias diferenciadas, é fundamental para dirimir a dificuldade de acesso, desinformação e hesitação vacinal. Dessa maneira, a promoção de campanhas educativas e parcerias governamentais e não governamentais, nacionais e internacionais são fundamentais para que se obtenha uma melhora nas coberturas, com ênfase na qualificação da capacitação dos trabalhadores da saúde (educação permanente), disponibilidade de recursos (humanos, financeiros e materiais) e melhoria dos processos de trabalho (alinhamento de fluxos, coleta de dados e sistemas de informação).

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

D'Agostini TL, Ribeiro MCSA e Barata RB contribuíram na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos resultados, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. França AP contribuiu na aquisição de dados originais, análise e interpretação dos resultados. Moraes JC contribuiu na aquisição de dados, revisão intelectual do manuscrito e aprovação final da versão submetida à revista. Zambom FFF e Camargo JP contribuíram com a elaboração de versões preliminares do manuscrito e revisão crítica de importante conteúdo intelectual. 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.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver conflitos de interesse

TRABALHO ACADÊMICO ASSOCIADO

Artigo derivado de tese de doutorado intitulada *Fatores associados à vacina tríplice viral em coorte de nascidos vivos entre 2017 e 2018 em cidades brasileiras*, apresentada por Tatiana Lang D'Agostini no Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, em 2024.

FINANCIAMENTO

O inquérito que originou os dados utilizados no estudo recebeu financiamento do Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, processo nº 404131, sendo o pesquisador responsável o Prof. José Cássio de Moraes.

*GRUPO ICV 2020

- Adriana Ilha da Silva 
Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil
- Alberto Novaes Ramos Jr. 
Universidade Federal do Ceará, Departamento de Saúde Comunitária, Fortaleza, CE, Brasil
- Ana Paula França 
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
- Andrea de Nazaré Marvão Oliveira 
Secretaria de Estado da Saúde do Amapá, Macapá, AP, Brasil
- Antonio Fernando Boing 
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
- Carla Magda Allan Santos Domingues 
Organização Pan-Americana da Saúde, Brasília, DF, Brasil
- Consuelo Silva de Oliveira 
Instituto Evandro Chagas, Belém, PA, Brasil
- Ethel Leonor Noia Maciel 
Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil
- Ione Aquemi Guibu 
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, Departamento de Saúde Coletiva, São Paulo, SP, Brasil
- Isabelle Ribeiro Barbosa Mirabal 
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil
- Jaqueline Caracas Barbosa 
Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Fortaleza, CE, Brasil
- Jaqueline Costa Lima 
Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

José Cássio de Moraes 
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Karin Regina Luhm 
Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

Karla Antonieta Amorim Caetano 
Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil

Luisa Helena de Oliveira Lima 
Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil

Maria Bernadete de Cerqueira Antunes 
Universidade de Pernambuco, Faculdade de Ciências Médicas, Recife, PE, Brasil

Maria da Glória Teixeira 
Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Maria Denise de Castro Teixeira 
Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

Maria Fernanda de Sousa Oliveira Borges 
Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil

Rejane Christine de Sousa Queiroz 
Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Saúde Pública, São Luís, MA, Brasil

Ricardo Queiroz Gurgel 
Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, SE, Brasil

Rita Barradas Barata 
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, Departamento de Saúde Coletiva, São Paulo, SP, Brasil

Roberta Nogueira Calandrini de Azevedo 
Secretaria Municipal de Saúde, Boa Vista, RR, Brasil

Sandra Maria do Valle Leone de Oliveira 
Fundação Oswaldo Cruz, Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil

Sheila Araújo Teles 
Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil

Silvana Granado Nogueira da Gama 
Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Sotero Serrate Mengue 
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Taynana César Simões 
Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Pesquisa René Rachou, Belo Horizonte, MG, Brasil

Valdir Nascimento 
Secretaria de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia, Porto Velho, RO, Brasil

Wildo Navegantes de Araújo 
Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

Correspondência: Tatiana Lang D'Agostini | tlang@saude.sp.gov.br

Recebido em: 08/04/2023 | **Aprovado em:** 13/08/2024

Editora associada: Laylla Ribeiro Macedo 

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde – Volume único [recurso eletrônico]. 3 ed. Brasília, DF; 2019. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf.
2. Zonin JM, Bortoli VF, Oliveira GA de, Silva LNA da, Sinhorin YN, Lima TE de et al. Sarampo - Uma revisão de literatura/Measles - A review of the literature. Brazilian Journal of Health Review. 2021;4(4):16467-75. doi: 10.34119/bjhrv4n4-162.
3. Organização Mundial da Saúde. Global Immunization Vision and Strategy 2006-2015. 2005. Disponível em: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB128/B128_9-en.pdf.
4. Moss WJ. Measles. Lancet. 2017;390(10111):2490-502. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31463-0.
5. Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos. Bio-Manguinhos/Fiocruz. Sarampo. 2021. Disponível em: [https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/sarampo#:~:text=A%20primeira%20vacina%20contra%20o,\(PNI\)%2C%20em%201973](https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/sarampo#:~:text=A%20primeira%20vacina%20contra%20o,(PNI)%2C%20em%201973).
6. Ferreira VL de R, Waldman EA, Rodrigues LC, Martineli E, Costa AA, Inenami M et al. Avaliação de coberturas vacinais de crianças em uma cidade de médio porte (Brasil) utilizando registro informatizado de imunização. Cad Saúde Pública [Internet]. 2018;34 (9):e00184317. doi: 10.1590/0102-311X00184317.
7. Iori DM, Siqueira VMC, Almeida CR, Labegalini CMG. Factors influencing vaccine access by mother's users of the Primary Health Care. Res Soc Dev. 2021;10(4):e28010414176. doi:10.33448/rsd-v10i4.14176.
8. Organização Mundial da Saúde. Global measles and rubella: strategic plan 2012- 2020. WHO; 2012. Disponível: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44855/9789241503396_eng.pdf;jsessionid=F42640AC09716E88B25613193687B9FC?sequence=1.
9. Pacheco FC, França GVA, Elidio GA, Oliveira CM, Guilhem DB. Decrease in the coverage of measles-containing vaccines and the risk of reestablishing endemic transmission of measles in Brazil. Int J Infect Dis. 2019;82:51-3. doi: 10.1016/j.ijid.2019.03.014.
10. Organização Pan-Americana de Saúde. Plan of Action for Maintaining Measles, Rubella, and Congenital Rubella Syndrome Elimination in the Region of the Americas: Final Report. Pan American Health Organization; 2016. Disponível em: <<https://iris.paho.org/handle/10665.2/33740>>.
11. Pamplona Y, do Nascimento AMV, de Olinda RA, Barbieri CLA, Braga ALF, Martins LC. Spatial analysis of measles vaccination coverage in the State of São Paulo. BMC Public Health. 2023;23(1):29. doi: 10.1186/s12889-022-14797-z.
12. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac". Divisão de Imunização. Sarampo - Nota Informativa N° 1/2019 – 09 de agosto. In: Imunização/CVE/CCD/SES-SP, 2019. Disponível em: https://portal.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/imunizacao/doc/imuni19_nota_informativa_1.pdf.
13. Nascimento LC, Cavalcanti AC, Silva MMM. Nursing performance in parents' understanding about the importance of children's immunization: integrative review. Rev Bra Edu Saude. 2020;10(3):115-20. doi: [https:// 10.18378/rebes.v10i3.7891](https://10.18378/rebes.v10i3.7891).
14. Domingues CMAS, Maranhão AGK, Teixeira AM, Fantinato FFS, Domingues RAS. 46 anos do Programa Nacional de Imunizações: uma história repleta de conquistas e desafios a serem superados. Cad Saude Publica [Internet]. 2020; 36:e00222919. doi:10.1590/0102-311X00222919.

15. Arroyo LH, Ramos ACV, Yamamura M, Weiller TH, Crispim JA, Cartagena-Ramos D, et al. Areas with declining vaccination coverage for BCG, poliomyelitis, and MMR in Brazil (2006-2016): maps of regional heterogeneity. *Cad Saude Publica* 2020; 36(4):e00015619. doi: 10.1590/0102-311X00015619.
16. Silveira MM, Conrad NL, Leivas Leite FP. Effect of COVID-19 on vaccination coverage in Brazil. *J Med Microbiol.* 2021; 70(11). doi: 10.1099/jmm.0.001466.
17. Sato APS, Boing AC, Almeida RLF, Xavier MO, Moreira RDS, Martinez EZ et al. Measles vaccination in Brazil: where have we been and where are we headed? *Cien Saude Colet.* 2023; 28(2):351-362. doi: 10.1590/1413-81232023282.19172022.
18. Barata RB, França AP, Guibu IA, Vasconcellos MTL, Moraes JC, Teixeira MGLC et al. National Vaccine Coverage Survey 2020: methods and operational aspects. *Rev Bras Epidemiol.* 2023; 26:e230031. doi: 10.1590/1980-549720230031.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Ações Estratégicas de Epidemiologia e Vigilância em Saúde e Ambiente. Guia de vigilância em saúde. volume 1 [recurso eletrônico]. 6. ed. rev. Brasília; 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/guia-de-vigilancia-em-saude-volume-1-6a-edicao/view>.
20. Barata RB, Ribeiro MC, Moraes JC, Flannery B. Vaccine Coverage Survey 2007 Group. Socioeconomic inequalities and vaccination coverage: results of an immunization coverage survey in 27 Brazilian capitals, 2007-2008. *J Epidemiol Community Health.* 2012; 66(10):934-941. doi: 10.1136/jech-2011-200341.
21. Césare N, Mota TF, Lopes FFL, Lima ACM, Luzardo R, Quintanilha LF, Andrade BB, Queiroz ATL, Fukutani KF. Longitudinal profiling of the vaccination coverage in Brazil reveals a recent change in the patterns hallmarked by differential reduction across regions. *Int J Infect Dis.* 2020; 98:275-280. doi: 10.1016/j.ijid.2020.06.092.
22. Brasil. Ministério da Saúde. Plano de ação para interrupção da circulação do vírus do sarampo: monitoramento e reavaliação da sua eliminação no Brasil, 2022 [recurso eletrônico]. Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.
23. Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. National Center for Immunization and Respiratory Diseases. Timing and spacing of immunobiologics: general best practice guidelines for immunization. 2023. Disponível em: <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/timing.html#print>. Acesso em: 17 jun 2024.
24. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. Brasil tem 1,7 milhão de indígenas e mais da metade deles vive na Amazônia Legal. [internet]. Notícias IBGE [acesso em 11 de abril de 2024]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37565-brasil-tem-1-7-milhao-de-indigenas-e-mais-da-metade-deles-vive-na-amazonia-legal> <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37565-brasil-tem-1-7-milhao-de-indigenas-e-mais-da-metade-deles-vive-na-amazonia-legal>.
25. Guimarães NB, Borborema CLP, Lima AVM, Martins MM, Cunha LM. Análise do conhecimento das mães a respeito da vacinação dos filhos. *Congr Bras Med Fam Comunidade.* 2013; 12:360. Disponível em: <https://www.cmfc.org.br/brasileiro/article/view/433>.
26. Santos LB, Barreto CCM, Silva FLS, Silva KCO. Percepção das mães quanto à importância da imunização infantil. *Ver Rene, Fortaleza.* 2011; 12(3):621-6.

Para atender ao segundo objetivo de avaliar a influência exercida por fatores individuais e contextuais, relacionados às crianças, aos responsáveis legais e seus domicílios e suas interações foi publicado o artigo (ainda em formato preprint) “Impact of Individual and Contextual Factors on Measles, Mumps, and 2 Rubella Vaccination in Brazil: A Multilevel Analysis”, na Revista PLOS Global Public Health (medRxiv), doi 10.1101/2025.09.30.25337024, aprovado em 02/10/2025.

1 **Impact of Individual and Contextual Factors on Measles, Mumps, and** 2 **Rubella Vaccination in Brazil: A Multilevel Analysis**

3

4 Tatiana Lang D'Agostini ^{1¶#a*}, Fernanda Florencia Fregnan Zambom^{2&}, Ana
 5 Paula França ^{1&}, Manoel Carlos Sampaio de Almeida Ribeiro^{1¶}, Rita Barradas
 6 Barata^{1¶}

7 ¹ *Department of Public Health, Santa Casa de São Paulo Faculty of Medical*
 8 *Sciences, São Paulo, SP, Brazil*

9 ² *"Prof. Alexandre Vranjac" Center of Epidemiological Surveillance, Disease*
 10 *Control Coordination, São Paulo, SP, Brazil*

11 ^{#a} *Current Address: Department of Public Health, Santa Casa de São Paulo*
 12 *Faculty of Medical Sciences, São Paulo, SP, Brazil*

13 * Corresponding author

14 E-mail: tatianalang@hotmail.com

15

16 ¶ D'Agostini TL, Ribeiro MCSA and Barata RB contributed to the study concept
 17 and design, analysis and interpretation of results, drafting and critically reviewing
 18 the contents of the manuscript.

19 & Zambom FFF contributed to prepare preliminary versions of the manuscript and
 20 critically reviewing important intellectual content, and França AP contributed to
 21 the acquisition of original data, analysis and interpretation of results.

22

23

24

25

26

27

NOTE: This preprint reports new research that has not been certified by peer review and should not be used to guide clinical practice.

28 Abstract

29 Vaccination is a crucial public health intervention, and Brazil's National
30 Immunization Program (PNI) has historically achieved high coverage rates.
31 However, since 2014, and especially during the COVID-19 pandemic, MMR
32 (measles, mumps, and rubella) vaccine coverage has declined significantly. In
33 this context, understanding how individual and contextual factors contribute to
34 incomplete vaccination is vital to reversing this trend and preventing disease
35 resurgence. The objective of this study was to analyze the influence of individual,
36 household, and contextual factors on incomplete MMR vaccination in Brazilian
37 children, using a multilevel analytical approach. This study analyzed secondary
38 data from the 2020 National Immunization Coverage Survey, which assessed
39 MMR vaccination among children born in 2017 and 2018. The survey included
40 26 state capitals, the Federal District, and 12 mid-sized municipalities. Multilevel
41 logistic regression models were used to identify factors associated with the
42 absence of a valid second MMR dose. The absence of a second MMR dose was
43 significantly associated with higher birth order, maternal employment, and not
44 having a partner. Maternal education showed a protective effect, especially
45 among mothers with higher education levels. Participation in the Bolsa Família
46 program reduced the likelihood of incomplete vaccination. Unexpectedly, children
47 in lower socioeconomic strata (C and D) had lower odds of incomplete
48 vaccination than those in wealthier strata, suggesting effective targeting of public
49 policies. Most of the variance occurred at the Primary Sampling Unit level,
50 highlighting the importance of local health infrastructure. Incomplete MMR
51 vaccination in Brazil is influenced by both individual and contextual factors.
52 Equity-focused strategies that address maternal workload, family structure, and

53 local service delivery are essential to improving coverage and preventing the
54 resurgence of vaccine-preventable diseases.

55 **Keywords:** Vaccination coverage; MMR vaccine; Social determinants of health;
56 Multilevel analysis; Child immunization

57 Introduction

58 Vaccination is considered by the World Health Organization (WHO) to be
59 one of the most effective public health strategies, with a significant impact on the
60 prevention of infectious diseases [1]. In Brazil, the National Immunization
61 Program (PNI), established in 1973, has become a global reference, coordinating
62 immunization efforts across the national territory [2].

63 The introduction of the measles vaccine took place in the 1960s, but its
64 impact was significantly enhanced with the implementation of the PNI [3,4]. The
65 State of São Paulo (SSP) stood out in 1987 by launching the first mass measles
66 vaccination campaign, inspired by the Cuban experience of measles vaccination
67 [5,6]. The campaign achieved 91% coverage among children aged 9 months to
68 14 years, leading to a 98% reduction in disease incidence and the elimination of
69 measles-related deaths. In 1992, Brazil launched the National Measles
70 Elimination Plan, conducting high-coverage campaigns that reached 96% of the
71 target population [7].

72 According to the Brazilian immunization schedule, measles vaccination
73 requires two doses administered between 12 and 15 months of age. However,
74 since 2014, Brazil has failed to meet the 95% coverage target recommended by

75 WHO [1]. Despite efforts involving the MMR vaccine (measles, mumps, and
76 rubella), outbreaks have reemerged. In 1996, the SSP experienced an epidemic
77 with over 42,000 cases and 42 deaths. Although endemic transmission was
78 interrupted in 2000, measles was reintroduced in 2018 following an outbreak that
79 began in Venezuela [8,9].

80 Regarding rubella, outbreaks between 2006 and 2008 resulted in over
81 6,700 cases, prompting a national vaccination campaign in 2008 that achieved
82 97% coverage. Transmission was interrupted in 2009, and Brazil was declared
83 free of rubella and Congenital Rubella Syndrome (CRS) in 2015. However,
84 declining vaccination coverage now threatens these achievements. Barriers such
85 as limited access to remote regions, failures in information systems, and vaccine
86 hesitancy, fueled by misinformation, jeopardize the sustained elimination of these
87 diseases [3, 10].

88 Since 2016, Brazil has experienced a consistent decline in vaccination
89 coverage, particularly for BCG, poliomyelitis, and MMR. The COVID-19
90 pandemic in 2020 and 2021 exacerbated this trend, leading to a drop of up to
91 65% in childhood vaccinations. Data from the Ministry of Health show that while
92 vaccination coverage exceeded 100% in 2013 and 2014, it had fallen to 91.2%
93 by 2019 [2, 9, 11-13].

94 Globally, although MMR vaccine coverage remains above 80% for the first
95 dose (D1) and 70% for the second dose (D2), there was a rise in measles cases
96 in 2022. In the Americas, data from 2024 and early 2025 indicate a significant
97 increase in cases, particularly in the United States and Canada. In Brazil,

98 although the last endemic case of measles was reported in 2022, the country
99 remains classified as “pending re-verification” for elimination status [14,15].

100 Vaccination coverage is the result of a complex interaction between
101 individual, familial, and contextual factors. The adherence to childhood
102 immunization schedules is strongly influenced by maternal characteristics, such
103 as education level, employment status, and household structure. Studies have
104 shown that lower maternal education is associated with reduced likelihood of
105 completing the child’s vaccination series, while higher birth order correlates with
106 increased risk of incomplete immunization, likely due to limited parental time,
107 resources, and attention [16-18].

108 Socioeconomic disparities further exacerbate vaccination gaps by limiting
109 access to healthcare services and influencing health-related decision-making.
110 Families in situations of poverty often face logistical challenges, such as
111 transportation barriers, inflexible work schedules, and insufficient community
112 support, which may hinder timely vaccine administration [19,20].

113 Moreover, contextual factors, including the organization of primary care
114 services, quality of local health infrastructure, and communication strategies, are
115 critical in shaping vaccination outcomes. In recent years, vaccine hesitancy has
116 emerged as a growing public health concern, driven by misinformation, declining
117 risk perception, and distrust in government institutions. This phenomenon has
118 been particularly evident in urban and wealthier populations, posing new
119 challenges to the effectiveness of immunization programs [21-24].

120 These multifaceted barriers underscore the necessity of equity-focused
121 policies and intersectoral strategies that address both demand- and supply-side
122 determinants of vaccination. Considering Brazil's recent declines in immunization
123 coverage, particularly for the MMR vaccine, it is imperative to understand how
124 individual and structural factors influence immunization behavior to inform more
125 targeted and effective interventions.

126

127 **Materials and Methods**

128 This is a study based on secondary data obtained from a population-based
129 household survey designed to assess MMR vaccine coverage. The study is part
130 of the 2020 National Immunization Coverage Survey [25], conducted using a
131 probabilistic sample representative of the cohort of live births from 2017 to 2018.
132 The sample included the 26 state capitals, the Federal District, and 12 mid-sized
133 municipalities (with over 100,000 inhabitants) located outside metropolitan
134 regions. The 2020 National Immunization Coverage Survey [25] data were
135 accessed between September 2020 and March 2022, ensuring that all children
136 included were at least 24 months of age at the time of the survey. The estimate
137 of MMR vaccination coverage, delays, and loss to follow-up among children up
138 to 24 months old is reported in D'Agostini et al. [26].

139 For statistical analysis, multilevel logistic regression modeling was
140 employed using the IBM SPSS Modeler 15.0 Software, considering the following
141 hierarchical levels:

- 142 1. **Municipal Level:** Comprised of 39 geographic units, including the state
143 capitals and the Federal District.
- 144 2. **Socioeconomic Stratum Level:** Each municipality was subdivided into
145 four homogeneous socioeconomic strata (A, B, C, and D), defined based
146 on aggregated indicators and formed by clusters of Primary Sampling
147 Units (PSUs).
- 148 3. **Primary Sampling Unit (PSU) Level:** PSUs consisted of one or more
149 census tracts randomly selected within each stratum.
- 150 4. **Individual Level:** Within each PSU, individuals were randomly selected to
151 comprise the analysis sample. The individual level represents the final
152 observational unit of the study.

153 The dependent variable was defined as the absence of a valid second
154 dose of the MMR vaccine (binary outcome). First-level independent variables
155 included demographic, socioeconomic, and household characteristics of
156 individuals.

157 The statistical model was structured to include random effects associated
158 with PSU, socioeconomic stratum, and municipality levels, capturing residual
159 variability at each of these levels. Three models were progressively fitted, with
160 the full model represented by the following equation:

$$\begin{aligned} 161 \text{logit}(P(Y_{ij}=1)) &= \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \mu_{\text{upa}[j]} + \mu_{\text{stratum}[k]} + \mu_{\text{municipality}[l]} + \epsilon_{ij} \\ 162 \text{logit}\{P(Y_{\{ij\}} = 1)\} &= \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \\ 163 \mu_{\{\text{upa}\}[j]} + \mu_{\{\text{stratum}\}[k]} + \mu_{\{\text{municipality}\}[l]} + \\ 164 \epsilon_{ij} \end{aligned}$$

165 $\text{logit}(P(Y_{ij}=1)) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \mu_{\text{upa}[j]} + \mu_{\text{stratum}[k]} + \mu_{\text{municipality}[l]} + \epsilon_{ij}$

166 Where:

- 167 • Y_{ij} : response variable (non-receipt of the second dose);
- 168 • β_0 : intercept;
- 169 • $\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots$:
- 170 individual-level covariates;
- 171 • $\mu_{upa[j]}, \mu_{stratum[k]}, \mu_{municipality[l]}$:
- 172 $\mu_{upa[j]}, \mu_{stratum[k]}, \mu_{municipality[l]}$:
- 173 random variance components for PSU, stratum, and
- 174 municipality, respectively;
- 175 • ϵ_{ij} : individual-level random error.

176 Ethics Statement

177 This study use secudary data from the National Vaccine Coverage Survey
 178 2020 [25], approved by the Research Ethics Committee of the Institute of
 179 Collective Health at the Federal University of Bahia (approval no. 3.366.818,
 180 issued on June 4, 2019; Certificate of Presentation for Ethical Consideration
 181 [CAAE] 4306919.5.0000.5030) and by the Research Ethics Committee of the
 182 Brotherhood of Santa Casa de São Paulo (approval no. 4.380.019, issued on
 183 November 4, 2020; CAAE 39412020.0.0000.5479), as well as by the Scientific
 184 Committee of the Department of Public Health at the Faculty of Medical Sciences,
 185 Santa Casa de São Paulo (opinion no. 03/2024).

186 The study posed minimal risk to the target population during or after data
 187 collection. This study used secondary data obtained from the National Vaccine
 188 Coverage Survey 2020. All analyses were conducted in compliance with the

189 Brazilian General Data Protection Law (Law No. 13.709/2018). The dataset does
190 not contain nominal information, thus preventing the identification of individual
191 participants, and all data were handled under strict confidentiality.

192

193 Results

194 In the multilevel analysis of incomplete MMR vaccination, the null model
195 was first estimated to assess the variance in the outcome (defined as the absence
196 of two valid doses of the MMR vaccine) across hierarchical levels, without
197 including covariates. Subsequently, Model 2 incorporated individual-level
198 variables and adjusted the random effects to better explain the observed
199 variability. Finally, Model 3 added intramunicipal socioeconomic strata
200 (categories A, B, C, and D) as fixed effects, while maintaining the previously
201 tested individual-level predictors (Table 1).

202 The analysis of random effects revealed a slight increase in the variance
203 between municipalities in Models 2 and 3, suggesting that the inclusion of
204 covariates made contextual differences between cities more evident. Regarding
205 socioeconomic strata, variance increased in Model 2 and decreased in Model 3
206 after the stratum was included as a fixed effect. This pattern indicates that part of
207 the variability across strata can be explained by the added variables. The
208 variance at the Primary Sampling Unit (PSU) level remained stable across all
209 models, indicating that this level represents the main source of variation in the
210 outcome (Table 1).

211 The Intraclass Correlation Coefficient (ICC) estimates reinforced these
 212 findings. The ICC for the municipal level showed a slight increase in the
 213 subsequent models, highlighting the growing influence of local contextual
 214 characteristics as other sources of variability are controlled. The ICC for the
 215 socioeconomic strata increased in Model 2 and decreased in Model 3, supporting
 216 the conclusion that the inclusion of the stratum as a fixed effect accounts for a
 217 significant portion of the heterogeneity across socioeconomic groups. The ICC
 218 for the PSUs remained nearly constant, underscoring the importance of this level
 219 as a determinant of differences in vaccination patterns.

220 Model fit indicators, such as the log-likelihood, improved progressively,
 221 indicating a better fit of the models to the data with the addition of predictors.
 222 Similarly, information criteria (AIC and BIC) decreased across models, confirming
 223 increased parsimony and precision in the more refined models (Table 1).

224 Table 1. Random Effect, Intraclass Correlation Coefficients and Model Fit
 225 Statistics, Brazil, 2025.

	Null Model	Model 2	Model 3
Random Effects			
Variance – Municipality	0.1039	0.1056	0.1094
Variance – Stratum	0.0650	0.0766	0.0557
Variance – PSU	0.3389	0.3386	0.3424
Intraclass Correlation Coefficients (ICC)			
Municipality	2.74%	2.77%	2.88%
Stratum	4.45%	4.78%	4.35%
PSU	13.37%	13.67%	13.36%
Model Fit Statistics			
Log-Likelihood	-17817.18	-16701.55	-16691.99
AIC	35642.36	33435.10	33421.98
BIC	35676.52	33571.02	33583.38

226 Among the individual-level predictors, the following were significantly
 227 associated with incomplete vaccination: birth order, presence of a partner,
 228 maternal employment status, and participation in the Bolsa Família Program (a
 229 direct cash transfer program with conditionalities that benefits families living in
 230 poverty and extreme poverty). These factors consistently showed significant
 231 associations across all models, suggesting a robust influence on the outcome.
 232 Maternal education remained a protective factor, although its effect was slightly
 233 attenuated in Model 3, likely due to overlap with the socioeconomic stratum
 234 variable. Likewise, the influence of consumption level was partially explained by
 235 the inclusion of the stratum, emphasizing the role of socioeconomic inequalities
 236 in shaping vaccination coverage patterns (Table 2).

237 Finally, the inclusion of the socioeconomic stratum as a fixed effect in
 238 Model 3 revealed that strata C and D had a lower probability of incomplete
 239 vaccination compared to stratum A.

240 Table 2. Multilevel Logistic Regression Models for Incomplete MMR Vaccination,
 241 Brazil, 2025.

242

Description/ Fixed Effects	Null Model	Model 2	Model 3
Birth Order	-		
First	-	1 (ref)	1 (ref)
Second	-	1.16 (1.09–1.24)	1.17 (1.09–1.24)
Third	-	1.45 (1.32–1.58)	1.45 (1.32–1.58)
Fourth or more	-	1.62 (1.44–1.82)	1.62 (1.44–1.82)
Mother has a partner	-		
Yes	-	1 (ref)	1 (ref)
No	-	1.16 (1.08–1.24)	1.16 (1.08–1.24)
Mother is employed	-		
Yes	-	1.16 (1.09–1.23)	1.16 (1.09–1.23)
No	-	1 (ref)	1 (ref)

Mother's education	-		
Up to 8 years	-	Reference	Reference
9 to 12 years	-	1.04 (0.93–1.18)	1.04 (0.92–1.17)
13 to 15 years	-	0.91 (0.81–1.02)	0.91 (0.81–1.02)
16 or more years	-	0.84 (0.73–0.97)	0.83 (0.72–0.96)
Consumption Level	-		
A (≥ 42 points)	-	1 (ref)	1 (ref)
B (27–41 points)	-	0.81 (0.71–0.94)	0.83 (0.72–0.96)
C (16–26 points)	-	0.82 (0.70–0.96)	0.86 (0.74–1.00)
D (≤ 15 points)	-	0.88 (0.76–1.05)	0.93 (0.78–1.10)
Bolsa Familia Program	-		
Yes	-	0.81 (0.75–0.88)	0.81 (0.75–0.88)
No	-	1 (ref)	1 (ref)
Stratum	-	Not included	
A	-	-	1 (ref)
B	-	-	0.88 (0.76–1.02)
C	-	-	0.74 (0.64–0.86)
D	-	-	0.74 (0.64–0.87)

ref, reference.

Discussion

The present study offers a comprehensive multilevel analysis of incomplete MMR vaccination coverage in Brazil, contributing to the growing body of literature on the social determinants of immunization. By integrating individual, household, and contextual factors, this analysis provides important insights into the mechanisms that underlie vaccination disparities and highlights priority areas for public health interventions.

Our findings align with and extend results from both Brazilian and international studies, particularly in demonstrating how family structure, maternal characteristics, and socioeconomic context influence incomplete MMR

255 vaccination. We observed graduated increases in odds of incomplete
256 vaccination, from second-born (aOR $\approx$ 1.17) to fourth-born or later (aOR $\approx$ 1.62).
257 Similar patterns were identified in a U.S. national study, where non-first-born
258 children were less likely to be fully up-to-date, even after adjusting for family size,
259 with authors suggesting parental time constraints and lowered urgency for
260 subsequent children as possible explanations [16]. A global survey across 85
261 low- and middle-income countries similarly showed zero-dose prevalence rising
262 from 11.0% in firstborns to 17.1% in fifth-born or higher [27].

263 Higher maternal education proved protective, particularly in the highest
264 education categories (16+ years: OR $\approx$ 0.83). This accords with a 2017 meta-
265 analysis showing children of mothers with secondary or higher education had 2.3
266 times greater odds of completing vaccination [17]. Another systematic review in
267 Ethiopia found maternal primary and secondary education essentially doubled or
268 tripled vaccination completion rates [18]. However, in our Model 3, the effect of
269 maternal education was attenuated by the inclusion of socioeconomic stratum,
270 suggesting part of its influence operates through broader socioeconomic
271 conditions.

272 Interestingly, children in lower socioeconomic strata (C and D) were less
273 likely to have incomplete vaccinations compared to those in the wealthiest
274 stratum A. This mirrors earlier Brazilian research, notably a 2012 survey across
275 27 capitals, which found children in wealthier census tracts exhibited lower
276 complete vaccination coverage [19]. In Londrina (Paraná), coverage was lowest
277 in stratum A (36%) and highest in stratum D (70%) [28], suggesting more active

278 public health interventions or perceptions of risk influence uptake in lower-income
279 groups.

280 Our finding that participation in Bolsa Família reduced the likelihood of
281 incomplete vaccination (OR $\approx$ 0.81) supports the program's documented role in
282 decreasing health inequities. Moreover, maternal employment and absence of a
283 partner increased incompleteness, indicating constraints related to time,
284 childcare responsibilities, and healthcare access, findings consistent with broader
285 literature on social determinants of immunization [19].

286 Additional factors such as household income, maternal age, access to
287 transportation, availability of flexible clinic hours, and previous negative
288 experiences with healthcare services have also been linked to lower vaccination
289 rates [29-32]. Cultural beliefs and lack of knowledge about vaccination schedules
290 can further contribute to delays or missed doses, particularly in rural or
291 underserved communities [33].

292 The PSU level contributed most of the outcome variability (ICC $\sim$ 13%),
293 with municipal and stratum-level ICCs remaining modest (<5%). This pattern
294 highlights heterogeneity within health service delivery units, likely administrative
295 or geographical areas, aligning with studies that emphasize local health
296 infrastructure as a strong determinant of vaccination [34].

297 Recent disruptions caused by the COVID-19 pandemic have further
298 exacerbated vaccination gaps globally and in Brazil, particularly among
299 vulnerable populations, with childhood immunization rates declining sharply in
300 many regions [23, 24, 35]. In addition, vaccine hesitancy, driven by

301 misinformation and declining risk perception, has emerged as a growing
302 challenge to immunization programs [21-22].

303 In this context, studies emphasize the importance of community-based
304 strategies and intersectoral collaboration to improve vaccine uptake, especially
305 in hard-to-reach populations [20, 36, 37]. These findings reinforce the need for
306 targeted, equity-oriented policies to rebuild confidence in vaccines and mitigate
307 structural barriers to access.

308 Conclusion

309 This study highlights that individual and contextual factors influence
310 incomplete MMR vaccine coverage in Brazil. The use of a multilevel approach
311 revealed that higher birth order, maternal employment, and the absence of a
312 partner increase the chances of incomplete vaccination, while higher maternal
313 education and participation in the Bolsa Família program protect against this risk.
314 The significant variation between census units reinforces the importance of local
315 context and the organization of health services.

316 The lower incidence of incomplete vaccination in lower-income families
317 indicates that targeted public policies may be working. Therefore, it is urgent to
318 implement intersectoral, equity-focused strategies to overcome barriers related
319 to maternal workload, family structure, and access to health care, ensuring broad
320 vaccination coverage and preventing the return of preventable diseases.

321 Acknowledgment

322 To the 2020 National Vaccination Coverage Survey group, especially to
323 the principal investigator, Professor José Cássio de Moraes.

324 References

- 325 1. World Health Organization [WHO]. Global immunization vision and
326 strategy – report by the Secretariat 2006-2015. EB 128/9, 2010.
327 Disponível em: [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB128/B128_9-](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB128/B128_9-en.pdf)
328 [en.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB128/B128_9-en.pdf)
- 329 2. Ferreira VLR, Waldman EA, Rodrigues LC, Martineli E, Costa AA, Inenami
330 M, Sato APS. Assessment of vaccination coverage of children in a
331 medium-sized Brazilian city using electronic immunization registry. *Cad*
332 *Saude Publica*. 2018;34(9):e00184317. doi:10.1590/0102-
333 311X00184317.
- 334 3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde.
335 Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços.
336 Guia de Vigilância em Saúde – Volume único [recurso eletrônico]. 3 ed:
337 Brasília, DF. 2019. Disponível em:
338 [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.p](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf)
339 [df](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf).
- 340 4. Zonin JM, Bortoli VF, Oliveira GA de, Silva LNA da, Sinhorin YN, Lima TE
341 de, Nunes PLP, Carvalho FB de. Sarampo - Uma revisão de literatura /
342 Measles - A review of the literature. *Braz. J. Hea. Rev.* [Internet]. 2021
343 Aug. 5 [cited 2025 Jul. 16];4(4):16467-75. Available from:
344 [https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/3389](https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/33891)
345 [1](https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/33891).
- 346 5. Galindo MA, Santín M, Resik S, Ribas MA, Guzmán M, Mas Lago P, et al.
347 La eliminación del sarampión en Cuba. *Rev Panam Salud Publica*.
348 1998;4(3):179–84. Disponível em:
349 <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/1998.v4n3/o4/es>. Acesso em: 1 ago.
350 2025.
- 351 6. López Ambrón L, Egües Torres LI, Pérez Carreras A, Galindo Santana
352 BM, Galindo Sardiña MÁ, Resik Aguirre S, et al. Experiencia cubana en
353 inmunización, 1962–2016 2018.
- 354 7. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Plano de ação
355 e metas para a interrupção da transmissão ativa e eliminação do vírus do
356 sarampo no Estado de São Paulo (ESP),2022-2023. 2022.
- 357 8. Orenstein WA, Cairns L, Hinman A, Nkowane B, Olivé J-M, Reingold AL.
358 Measles and Rubella Global Strategic Plan 2012–2020 midterm review
359 report: Background and summary. *Vaccine*. 2018;36(Suppl 1):A35–A42.
360 doi:10.1016/j.vaccine.2017.10.065.
- 361 9. Pacheco FC, França GVA, Elidio GA, Oliveira CM, Guilhem DB. Decrease
362 in the coverage of measles-containing vaccines and the risk of
363 reestablishing endemic transmission of measles in Brazil. *Int J Infect Dis*.
364 2019;82:51–3. doi:10.1016/j.ijid.2019.03.014.

10. Pan American Health Organization (PAHO). Misinformation fueling vaccine hesitancy, PAHO Director says [Internet]. Washington, D.C.: PAHO/WHO; 2021 Apr 21 [cited 2025 Jul 16]. Available from: <https://www.paho.org/en/news/21-4-2021-misinformation-fueling-vaccine-hesitancy-paho-director-says>
11. São Paulo (State). Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac". Divisão de Imunização. Nota Informativa Nº 1/2019 – Sarampo – 09 de agosto. São Paulo: SES-SP/CVE/CCD; 2019. Available from: https://portal.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/imunizacao/doc/imuni19_nota_informativa_1.pdf
12. Arroyo LH, Ramos ACV, Yamamura M, Weiller TH, Crispim JA, Cartagena-Ramos D. et al. Áreas com queda da cobertura vacinal para BCG, poliomielite e triplice viral no Brasil (2006-2016): mapas da heterogeneidade regional. Cad Saude Publica, 2020;36(4):e00015619. doi: 10.1590/0102-311X00015619.
13. Tauil MC, Macedo LR, Maranhão AGK. National Vaccination Coverage Survey and its importance amid the challenges. Epidemiol Serv Saúde. 2024;33(spe2):e2024418. doi:10.1590/S2237-96222024v33e2024418.especial2.en.
14. Pan American Health Organization (PAHO), World Health Organization (WHO). Alerta epidemiológico: Sarampo na Região das Américas - 29 de janeiro de 2024 [Internet]. Washington, D.C.: PAHO/WHO; 2024 Jan 29 [cited 2025 Jul 16]. Available from: <https://www.paho.org/pt/documentos/alerta-epidemiologico-sarampo-na-regiao-das-americas-29-janeiro-2024>
15. Pan American Health Organization (PAHO), World Health Organization (WHO). Alerta epidemiológico: Sarampo na Região das Américas - 28 de fevereiro de 2025. Washington, D.C.: PAHO/WHO; 2025.
16. Costa FS, Silva LAN, Cata-Preta BO, Santos TM, Ferreira LZ, Mengistu T, Hogan DR, Barros AJD, Victora CG. Child immunization status according to number of siblings and birth order in 85 low- and middle-income countries: a cross-sectional study. eClinicalMedicine. 2024;71:102547. doi:10.1016/j.eclinm.2024.102547.
17. Forshaw J, Gerver SM, Gill M, Cooper E, Manikam L, Ward H. The global effect of maternal education on complete childhood vaccination: a systematic review and meta-analysis. BMC Infect Dis. 2017;17(1):801. doi:10.1186/s12879-017-2890-y.
18. Gebreyesus A, Tesfay K. Effect of maternal education on completing childhood vaccination in Ethiopia: systematic review and meta-analysis. Sci Rep 14, 17453 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-68182-4>
19. Barata RB, Ribeiro MCSA, de Moraes JC, Flannery B; Vaccine Coverage Survey 2007 Group. Socioeconomic inequalities and vaccination coverage: results of an immunisation coverage survey in 27 Brazilian capitals, 2007–2008. J Epidemiol Community Health. 2012;66(10):934–941. doi:10.1136/jech-2011-200341.

20. Restrepo-Méndez MC, Barros AJD, Wong KLM, et al. Inequalities in full immunization coverage: Trends in low- and middle-income countries. *Bull World Health Organ.* 2016;94(11):794–805B. doi: 10.2471/BLT.15.162172.
21. Larson HJ, Jarrett C, Eckersberger E, et al. Understanding vaccine hesitancy around vaccines and vaccination from a global perspective: A systematic review of published literature, 2007–2012. *Vaccine.* 2014;32(19):2150–2159. doi: 10.1016/j.vaccine.2014.01.081.
22. Domingues CMA, Maranhão AGK, Teixeira AM, Fantinato FFS, Domingues RAS. The Brazilian National Immunization Program: 46 years of achievements and challenges. *Cad Saúde Pública.* 2020;36(Suppl 2):e00222919. doi:10.1590/0102-311X00222919.
23. Gontijo AA, Carvalho ALV, Silva GC, Esteves IP, et al. The impact of the COVID-19 pandemic on Brazilian child vaccination coverage. *Res Soc Dev.* 2024;13(7):e10813746394. doi:10.33448/rsd-v13i7.46394.
24. Moré JS, Serbena DR, Camargo LGG, Clemente PA, Santos FS, Bonini JS. How the COVID-19 pandemic affected routine child vaccination: an integrative review. *einstein (São Paulo).* 2025;23:eRW1119. doi:10.31744/einstein_journal/2025RW1119.
25. Barata RB, França AP, Guibu IA, Vasconcellos MTL, et al. National Vaccine Coverage Survey 2020: methods and operational aspects. *Rev Bras Epidemiol.* 2023;26:e230031. doi:10.1590/1980-549720230031.
26. D'Agostini TL, Zambom FFF, de Moraes JC, França AP, et al. Cobertura vacinal, atraso e perda de seguimento da vacina tríplice viral, em nascidos entre 2017 e 2018, em cidades brasileiras. *Epidemiol Serv Saúde.* 2024;33(spe2):e20231218. doi:10.1590/S2237-96222024v33e20231218.especial2.pt.
27. Galles NC, Marks A, Tsakalos G, Ashbaugh C, Kissoon N, Abdoli A, et al. Measuring routine childhood vaccination coverage in 204 countries and territories, 1980–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2020, Release 1. *Lancet.* 2021;398(10299):503–521. doi:10.1016/S0140-6736(21)01101-6.
28. Oliveira E, de Moraes JC, França AP, da Silva AI, et al. Vaccination coverage survey by social stratum in children up to 24 months of age in Londrina, Paraná, Brazil, between 2021 and 2022. *Epidemiol Serv Saúde.* 2024;33(spe2):e20231393. doi:10.1590/S2237-96222024v33e20231393.especial2.en.
29. Ferreira MS, Cardoso MA, Mazzucchetti L, Sabino EC, Avelino-Silva VI. Factors associated with incomplete vaccination and negative antibody test results for measles, mumps, and hepatitis A among children followed in the MINA-BRAZIL cohort. *Rev Inst Med Trop São Paulo.* 2023;65:e16. doi:10.1590/S1678-9946202365016.
30. Pereira MAD, Arroyo LH, Serrano Gallardo MP, Arcêncio RA, Gusmão JD, Amaral GG, Oliveira VC, Guimarães EA. Vaccination coverage in children under one year of age and associated socioeconomic factors: maps of spatial heterogeneity. *Rev Bras Enferm.* 2023;76(4):e20220734. doi:10.1590/0034-7167-2022-0734.
31. Roberti J, Ini N, Belizán M, Alonso JP. Barriers and facilitators to vaccination in Latin America: a thematic synthesis of qualitative studies.

- 463 Cad Saúde Pública. 2024;40(6):e00165023. doi:10.1590/0102-
464 311XEN165023.
- 465 32. Faria LB, França AP, de Moraes JC, Donalisio MR. Vaccination barriers in
466 Brazil: exploring hesitancy, access, and missed opportunities in a cohort
467 of children (2017–2018)—National Vaccination Coverage Survey results
468 (2020–2021). *Vaccines* (Basel). 2025;13(5):516.
469 doi:10.3390/vaccines13050516.
- 470 33. Musuka G, Cuadros DF, Miller FD, Mukandavire Z, et al. Immunization
471 coverage, equity, and access for children with disabilities: a scoping review
472 of challenges, strategies, and lessons learned to reduce the number of
473 zero-dose children. *Vaccines*. 2025;13(4):377.
474 doi:10.3390/vaccines13040377.
- 475 34. Ruela GA, dos Santos AF, Macieira C, Girardi SN, et al. Primary Health
476 Care structure and vaccination coverage in Brazilian municipalities. *Rev*
477 *Saúde Pública*. 2025;59:e12. doi:10.11606/s1518-8787.2025059006279.
- 478 35. Pan American Health Organization (PAHO). Pan American Health
479 Organization response to COVID-19 up to 31 December 2021.
480 Washington, D.C.: PAHO; 2022. (Document No. PAHO/PHE/IMS/COVID-
481 19/22-0012). Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/56176>
- 482 36. Hopkins KL, Underwood T, Iddrisu I, Woldemeskel H, et al. Community-
483 Based Approaches to Increase COVID-19 Vaccine Uptake and Demand:
484 Lessons Learned from Four UNICEF-Supported Interventions. *Vaccines*
485 (Basel). 2023 Jun 30;11(7):1180. doi: 10.3390/vaccines11071180.
- 486 37. Xie YJ, Liao X, Lin M, Yang L, et al. Community Engagement in
487 Vaccination Promotion: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR*
488 *Public Health Surveill* 2024;10:e49695. doi: 10.2196/49695.
- 489
490
491
492
493

5. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos dois artigos derivados desta tese revelam um panorama preocupante, mas também elucidativo, sobre a situação da vacinação tríplice viral no Brasil. O primeiro estudo, publicado na Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde, evidenciou queda significativa nas coberturas vacinais e aumento dos atrasos e perdas de seguimento entre crianças nascidas entre 2017 e 2018, especialmente nas regiões com maior vulnerabilidade socioeconômica. Essa tendência reflete o enfraquecimento do alcance das ações do PNI, observado desde meados da década de 2010 ^(9,16,19), agravado pelos impactos da pandemia de COVID-19 ⁽¹⁸⁾.

O segundo artigo, publicado em formato preprint na PLOS Global Public Health, complementou essa análise ao mostrar que fatores individuais e contextuais exercem influência significativa sobre a adesão à vacinação. Crianças cujas mães apresentavam menor escolaridade, baixa renda familiar e ausência de companheiro apresentaram maior probabilidade de não completar o esquema vacinal, reforçando a importância do determinante social da saúde na imunização ^(7,21). Além disso, o estudo destacou que diferenças entre os estratos socioeconômicos intramunicipais impactam diretamente o desempenho dos programas locais de vacinação, indicando desigualdades na oferta e no acesso aos serviços de saúde.

Esses achados convergem com a literatura internacional, que reconhece a hesitação vacinal, a desinformação e as barreiras logísticas como desafios globais à eliminação de doenças imunopreveníveis ^(6,17,22). A persistência de bolsões de baixa cobertura, mesmo em áreas urbanas, sugere a necessidade de estratégias de comunicação mais direcionadas e sensíveis ao contexto local, capazes de fortalecer a confiança da população nas vacinas e nos serviços públicos de saúde ^(1,12).

6. CONCLUSÃO

De forma integrada, este estudo reforça que a redução das desigualdades sociais e territoriais é essencial para garantir a sustentabilidade das conquistas da vacinação e evitar a reintrodução de doenças como o sarampo e a rubéola, cuja eliminação regional depende da manutenção de CV acima de 95%. Assim, políticas intersetoriais que unam vigilância epidemiológica, educação em saúde e equidade no acesso

mostram-se fundamentais para assegurar a imunidade coletiva e promover a justiça social em saúde no país.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde: volume único [recurso eletrônico]. 3. ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2019 [citado 2025 out 28]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf.
2. Zonin JM, Bortoli VF, Oliveira GA, Silva LNA, Senhorin YN, Lima TE, Nunes PLP, Carvalho FB. Sarampo: uma revisão de literatura. *Braz J Health Rev.* 2021;4(4):16467–75. doi:10.34119/bjhrv4n4-162. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/33891>.
3. Pamplona YAP, Nascimento AMV, Olinda RA, Barbieri CLA, Braga ALF, Martins LC. Spatial analysis of measles vaccination coverage in the State of São Paulo. *BMC Public Health.* 2023;23(1):29. doi:10.1186/s12889-022-14797-z.
4. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS); Organização Mundial da Saúde (OMS). Plan of Action for the Sustainability of Measles, Rubella, and Congenital Rubella Syndrome Elimination in the Americas 2018–2023. Washington (DC): Pan American Health Organization; 2017.
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). National Center for Immunization and Respiratory Diseases. Timing and Spacing of Immunobiologics: General Best Practice Guidelines for Immunization. 2023 [citado 2024 jun 17]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/timing.html#print>.
6. Orenstein WA, Carins L, Hinman A, Nkowane B, Olivé J-M, Reingold AL. Measles and Rubella Global Strategic Plan 2012–2020 midterm review report: background and summary. *Vaccine.* 2018;36(Suppl 1):A35–42. doi:10.1016/j.vaccine.2017.10.065.
7. Domingues CMAS, Maranhão AGK, Teixeira AM, Fantinato FFS, Domingues RAS. 46 anos do Programa Nacional de Imunizações: uma história repleta de conquistas e desafios a serem superados. *Cad Saúde Pública.* 2020;36(Suppl 2):e00222919. doi:10.1590/0102-311X00222919.
8. Organização Mundial da Saúde [OMS]. Global immunization vision and strategy – report by the Secretariat 2006-2015. EB 128/9, 2010. Disponível em: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB128/B128_9-en.pdf
9. Ferreira, V. L.R.; Waldman, E. A.; Rodrigues, L. C.; Martineli, E.; Costa, A. A.; Inenami, M. Sato, A. P. S. Assessment of vaccination coverage of children in a medium-sized Brazilian city using electronic immunization registry. *Cad Saude Publica*, v. 34, n. 9:e00184317, 2018. Doi: 10.1590/0102-311X00184317.

10. Iori, D. M.; Siqueira, V. M. C.; Almeida, C. R.; Labegalini, C. M. G. Factors influencing vaccine access by mother's users of the Primary Health Care. *Research, Society and Development*. v. 10, n. 4, p. e28010414176, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.14176. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14176>.
11. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Plano de ação e metas para a interrupção da transmissão ativa e eliminação do vírus do sarampo no Estado de São Paulo (ESP), 2022-2023. 2022.
12. Pacheco, F.C.; França, G.V.A.; Elidio, G.A.; Oliveira, C.M.; Guilhem, D.B. Decrease in the coverage of measles-containing vaccines and the risk of reestablishing endemic transmission of measles in Brazil. *Int J Infect Dis.*, v. 82, p. 51-53, 2019. Doi: 10.1016/j.ijid.2019.03.014.
13. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS); Organização Mundial da Saúde (OMS). Plan of Action for Maintaining Measles, Rubella, and Congenital Rubella Syndrome Elimination in the Region of the Americas: Final Report. Washington (DC): Pan American Health Organization; 2016.
14. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac". Divisão de Imunização. Sarampo – Nota Informativa nº 1/2019 – 09 de agosto. São Paulo: Imunização/CVE/CCD/SES-SP; 2019. Disponível em: https://portal.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/imunizacao/doc/imuni19_nota_informativa_1.pdf.
15. Nascimento LC, Cavalcanti AC, Silva MMM. Nursing performance in parents' understanding about the importance of children's immunization: integrative review. *Rev Bras Educ Saúde*. 2020;10(3):115–20. doi:10.18378/rebes.v10i3.7891.
16. Arroyo LH, Ramos ACV, Yamamura M, Weiller TH, Crispim JA, Cartagena-Ramos D, et al. Áreas com queda da cobertura vacinal para BCG, poliomielite e tríplice viral no Brasil (2006–2016): mapas da heterogeneidade regional. *Cad Saúde Pública*. 2020;36(4):e00015619. doi:10.1590/0102-311X00015619.
17. Moss WJ. Measles. *Lancet*. 2017;390(10111):2490–502. doi:10.1016/S0140-6736(17)31463-0.
18. Silveira MM, Conrad NL, Leite FPL. Effect of COVID-19 on vaccination coverage in Brazil. *J Med Microbiol*. 2021;70(11):001466. doi:10.1099/jmm.0.001466.
19. Sato APS, Boing AC, Almeida RLF, Xavier MO, Moreira RDS, Martinez EZ, et al. Measles vaccination in Brazil: where have we been and where are we headed? *Cien Saude Colet*. 2023;28(2):351–62. doi:10.1590/1413-81232023282.19172022.
20. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS); Organização Mundial da Saúde (OMS). Alerta epidemiológico – Sarampo na Região das Américas – 29 de janeiro de 2024. Washington (DC): OPAS/OMS; 2024. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/documentos/alerta-epidemiologico-sarampo-na-regiao-das-americas-29-janeiro-2024>.
21. Barata RB, Ribeiro MC, Moraes JC, Flannery B; Vaccine Coverage Survey 2007 Group. Socioeconomic inequalities and vaccination coverage: results of an

immunization coverage survey in 27 Brazilian capitals, 2007–2008. *J Epidemiol Community Health*. 2012;66(10):934–41. doi:10.1136/jech-2011-200341.

22. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS); Organização Mundial da Saúde (OMS). Alerta epidemiológico: Sarampo na Região das Américas, 28 de fevereiro de 2025. Washington (DC): OPAS/OMS; 2025.

23. Barata RB, França AP, Guibu IA, Vasconcellos MTL, Moraes JC, Teixeira MGLC; Grupo ICV 2020. Inquérito Nacional de Cobertura Vacinal 2020: métodos e aspectos operacionais. *Rev Bras Epidemiol*. 2023;26:e230031. doi:10.1590/1980-549720230031.



Credenciamento: Decreto Federal Nº 52005, de 15/05/1963 - D.O.U. 16/05/1963
 Recredenciamento: Portaria MEC Nº 712, de 26/07/2018 - D.O.U. 27/07/2018

Parecer Nº 03/2024

Título do Projeto: Fatores associados à vacina SCR em coorte de nascidos vivos entre 2017 e 2018 em cidades brasileiras

Pesquisador principal:

A Comissão Científica do **Departamento de Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo** avaliou o projeto supracitado do ponto de vista científico e metodológico e apresenta a seguinte conclusão:

☒ (X) Aprovado

☐ () Não aprovado

No caso de aprovação pela chefia departamental e se a pesquisa envolver qualquer uma das condições abaixo o projeto deve ser obrigatoriamente adequado às seguintes necessidades:

- ☐ () Envolve biodiversidade brasileira, devendo ser registrado no SISGEN
- ☐ () Envolve seres humanos, devendo ser submetido ao CEP
- ☐ () Envolve animais transgênico, plasmídeos ou cultura celular primária, devendo ser submetido à Comissão Interna de Biossegurança
- ☐ () Envolve alunos, professores ou funcionários da FCMSCSP, como indivíduos de pesquisa, devendo apresentar autorização da Diretoria de curso, ou Diretoria da Faculdade

Considerações: Pesquisa por meio de dados secundários, oriundos de pesquisa cujo campo já aprovado em CEP, e já concluído.

São Paulo, 08 de março de 2024

Assessor Científico da Área

Diretor do Departamento de Curso