

## Cobertura vacinal em crianças menores de um ano no estado de Minas Gerais, Brasil

Vaccination coverage in children under one year of age in Minas Gerais state, Brazil

Janaina Fonseca Almeida Souza (<https://orcid.org/0000-0002-4017-4772>)<sup>1</sup>  
 Thales Philipe Rodrigues da Silva (<https://orcid.org/0000-0002-7115-0925>)<sup>2</sup>  
 Tércia Moreira Ribeiro da Silva (<https://orcid.org/0000-0002-5261-2266>)<sup>3</sup>  
 Carolina Dourado Amaral (<https://orcid.org/0000-0001-6805-1363>)<sup>1</sup>  
 Elice Eliane Nobre Ribeiro (<https://orcid.org/0000-0002-7753-9077>)<sup>1</sup>  
 Aline Mendes Vimieiro (<https://orcid.org/0000-0002-5735-7735>)<sup>1</sup>  
 Mayra Martho Moura de Oliveira (<https://orcid.org/0000-0002-6965-9204>)<sup>4</sup>  
 Fernanda Penido Matozinhos (<https://orcid.org/0000-0003-1368-4248>)<sup>3</sup>

**Abstract** *The scope of this article is to analyze vaccination coverage rates in children under one year of age during the period from 2015 to 2020 in the state of Minas Gerais (MG). It involved an ecological, time-series study on vaccination coverage in children under 1 year of age, considering the 28 Regional Health Management/Superintendencies (GRS/SRS) of MG as the unit of analysis. The following immunobiological vaccine coverage was analyzed: Bacillus Calmette and Guérin, human rotavirus, pneumococcal 10, pentavalent, meningococcus C, yellow fever, and polio vaccines. The Prais-Winsten autoregressive model was employed for trend analysis. The year 2020 stands out, as it presented the lowest proportion of GRS and SRS that reached the recommended vaccine coverage goals for the immunobiologicals analyzed. Regarding the analysis of the coverage trend, 8 of the 28 GRS/SRS showed a decreasing trend for at least 5 of the 7 immunobiologicals evaluated. We observed a downward trend in the vaccination coverage of at least five immunobiologicals in eight of the GRS/SRS, with emphasis on the Pentavalent vaccine, which showed a downward trend in vaccination coverage in 60.71% of the GRS and SRS.*

**Key words** Vaccination, Children, National Immunization Program, Vaccination coverage

**Resumo** *O objetivo deste artigo é analisar as taxas de coberturas vacinais em crianças menores de um ano durante o período de 2015 a 2020 no estado de Minas Gerais (MG). Estudo ecológico, de série temporal, sobre as coberturas vacinais em crianças menores de 1 ano, considerando-se como unidade de análise as 28 Gerências/Superintendências Regionais de Saúde (GRS/SRS) de MG. Analisaram-se as coberturas vacinais dos seguintes imunobiológicos vacinas: contra o Bacilo de Calmette e Guérin (BCG), contra rotavírus humano, contra pneumococo 10, pentavalente, contra meningococo C, contra febre amarela e contra a poliomielite. Empregou-se o modelo autorregressivo de Prais-Winsten para análise de tendência. Destaca-se o ano de 2020, que apresentou a menor proporção de GRS e SRS que alcançaram as metas preconizadas de cobertura vacinal para os imunobiológicos analisados. Quanto à análise de tendência da cobertura, 8 das 28 GRS/SRS apresentaram tendência decrescente de, pelo menos, 5 dos 7 imunobiológicos avaliados. Observou-se tendência decrescente na cobertura vacinal de pelo menos cinco imunobiológicos em oito das GRS / SRS, com destaque para a vacina Pentavalente, que apresentou tendência decrescente de cobertura vacinal em 60,71% das GRS e SRS.*

**Palavras-chave** Vacinação, Crianças, Programa Nacional de Imunização, Cobertura vacinal

<sup>1</sup> Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais. Rodovia Papa João Paulo II 4143, Serra Verde. 31630-900 Belo Horizonte MG Brasil. janaina.almeida@saude.mg.gov.br

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte MG Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública, Escola de Enfermagem, UFMG. Belo Horizonte MG Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal de São Paulo. São Paulo SP Brasil.

## Introdução

O Programa Nacional de Imunização (PNI) brasileiro é um dos mais completos programas de imunizações do mundo, este apresenta reconhecimento internacional principalmente por manter elevadas coberturas vacinais para diversos agravos de importância para a saúde pública, assim como, pela implementação de estratégias e logísticas de alcance de imunização para toda a população brasileira que está inserida em um extenso território continental. Após a implementação do PNI no Brasil, a cobertura vacinal aumentou significativamente na população e, conseqüentemente, houve uma redução das taxas de incidência e óbitos por doenças imunopreveníveis, como o sarampo, poliomielite, coqueluche entre outros<sup>1,2</sup>.

No Brasil, a oferta nacional gratuita da imunização é realizada por meio dos serviços de Atenção Primária à Saúde (APS), este é o primeiro nível de atenção em saúde, e se caracteriza por um conjunto de ações, no âmbito individual e coletivo. No entanto, devido ao extenso território nacional, os níveis de APS podem apresentar diferentes realidades com desigualdades regionais que podem influenciar e/ou contribuir com a queda da cobertura vacinal em diferentes regiões ou populações específicas. Soma-se ainda a precarização progressiva desse nível de atenção que, também, podem influenciar a situação vacinal de grupos populacionais que estão no território de abrangência destes serviços<sup>3</sup>. O aumento do número de postos e centros de saúde nos últimos 30 anos, acompanhado do aumento da cobertura populacional pela Estratégia Saúde da Família (ESF) e equipes de APS, ampliou o acesso da população aos serviços, mas ainda perduram as desigualdades regionais da estrutura dos serviços de saúde<sup>4,5</sup>.

Entretanto, embora observe-se um aumento da cobertura da ESF no país, identifica-se redução nacional das taxas de cobertura vacinal nos últimos anos<sup>2</sup>. Nesse contexto, essa redução sinaliza um problema para a imunidade coletiva e risco de ressurgimento de doenças até então controladas ou até erradicadas<sup>1,2</sup>. Estudo demonstra tendência de redução na cobertura da vacina contra o Bacilo de Calmette e Guérin (BCG), poliomielite e tríplice viral nos municípios brasileiros, no período entre 2006 e 2016<sup>6</sup>. No Estado de Minas Gerais, a queda da cobertura vacina seguiu tendência similar a dos demais Estados do Brasil<sup>2</sup>.

Compreender os determinantes que influenciam na queda das coberturas vacinais é um

processo complexo, que pode ser afetado por inúmeros fatores, como: fatores contextuais, fatores históricos, socioculturais, ambientais e do sistema de saúde, além de fatores econômicos ou políticos e os fatores individuais<sup>2,3,7,8</sup>.

Estes bolsões com baixas coberturas vacinais são muitas vezes ocultados pelo cálculo do indicador geral de cobertura vacinal, que considera apenas os dados de produção dos serviços (doses aplicadas e registradas pelos serviços de imunização) em relação à população estimada residente no estado ou país<sup>9</sup>. Tal fato impede a identificação de áreas com baixas coberturas ou com grupos populacionais que têm a situação vacinal inadequada, comprometendo a imunidade coletiva e aumentando o risco de circulação de doenças imunopreveníveis<sup>6</sup>. Neste sentido, são necessários estudos que avaliem a cobertura vacinal na perspectiva dos municípios ou unidades administrativas, a fim de permitir a análise da cobertura vacinal em regiões e territórios e direcionar estratégias e políticas de saúde.

No contexto das crianças menores de 1 ano, diversos motivos podem justificar a baixa cobertura vacinal entre essa população, sendo eles: necessidade de conscientização e necessidade dos pais ou responsáveis para oferecer cuidados/intervenções e; motivos intrínsecos como a forma de organização do sistema de saúde grupo<sup>2,3,7,8</sup>.

Diante do exposto, para garantir que as crianças menores de 1 ano recebam a administração adequada de vacinas, é necessária a adoção de estratégias mais amplas<sup>2</sup>. Dado o complexo cenário de queda da cobertura vacinal que se instala no Brasil, com motivos descritos para o insucesso das atuais medidas, e com a comprovação das dificuldades enfrentadas pelo PNI, existe uma crescente preocupação com a criação de estratégias que visem o aumento da cobertura vacinal entre as crianças menores de 1 ano, especialmente com o aumento do acesso aos serviços de saúde, independente do tipo de vacina aplicada e das características sociais das crianças menores.

O objetivo desse estudo é, portanto, analisar a cobertura vacinal em crianças menores de um ano no estado de Minas Gerais no período de 2015 a 2020.

## Métodos

Trata-se de um estudo analítico-ecológico, de série temporal, sobre as coberturas vacinais em crianças menores de 1 ano, no período de 2015 a 2020, considerando-se como unidade de análise

as 28 Gerências/Superintendências Regionais de Saúde do estado de Minas Gerais, Brasil.

Minas Gerais é um estado brasileiro constituído por 853 municípios, distribuídos em um território de 586.522, 122 km<sup>2</sup>, com população estimada de 21.168.791 habitantes para o ano de 2019. O estado é dividido em 19 Superintendências Regionais de Saúde (SRS) e 9 Gerências Regionais de Saúde (GRS)<sup>10</sup>. A divisão entre GRS e SRS é uma forma de gestão, adaptada através do Plano Diretor de Regionalização em Saúde (PDR). Estão entre as competências dessas unidades territoriais: implementar as políticas estaduais de saúde, assessorar a organização dos serviços, coordenar, avaliar e monitorar as ações de saúde, entre outras funções, de acordo com o Decreto nº 47.769, de 29 de novembro de 2019, que dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais<sup>10</sup>.

Os dados das coberturas vacinais por ano, SRS e GRS foram extraídos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATA-SUS), no sítio eletrônico <http://sipni.datasus.gov.br/si-pni-web/faces/inicio.jsf>.

Foram analisadas, neste estudo, as coberturas vacinais do imunobiológico preconizados para crianças menores de 1 ano sendo elas: vacina contra o Bacilo de Calmette e Guérin (BCG), vacina contra rotavírus humano (Rotavírus humano G1P1), vacina contra pneumococo 10 (Pneumocócica 10 valente), vacina pentavalente (DTP+Hib+HB), vacina contra meningococo C (Meningocócica C (conjugada)), vacina contra febre amarela e vacina contra a poliomielite (VIP - inativada).

As estimativas da cobertura vacinal em crianças menores de 1 ano foram consideradas segundo o alcance da meta de cobertura vacinal preconizada por imunobiológico<sup>11</sup> por ano, SRS e GRS (<https://doi.org/10.48331/scielodata.WOBQEI>).

O cálculo da cobertura foi realizado por meio da fórmula:

$$\text{Cobertura Vacinal} = \frac{\text{nº de indivíduos da população alvo vacinados com esquema vacinal completo}}{\text{população alvo da vacina}} \times 100$$

Para o imunobiológico contra hepatite B, considerou-se esquema vacinal completo quando foram administradas as 3 doses da vacina pentavalente.

Para a análise dos dados, foi utilizado o pacote estatístico *Statistical Software for Professional*

(Stata), versão 16.0. As metas de coberturas vacinais por imunobiológicos foram calculadas por ano e GRS/SRS e apresentados em proporções de GRS/SRS que atingiram as metas preconizadas por imunobiológico.

Para a análise de tendência, foi empregado o modelo autorregressivo de Prais-Winsten, tendo como variáveis dependentes a cobertura vacinal por imunobiológico tanto por ano como por GRS e SRS e as variáveis independente dos anos do estudo (2015 a 2020). Para a realização da regressão de Prais-Winsten foi realizada a transformação da cobertura vacinal por imunobiológico tanto por ano como por GRS e SRS para a escala logarítmica. Este processo é realizado para reduzir a heterogeneidade da variância dos resíduos provenientes da análise de regressão<sup>12,13</sup>.

Realizou-se, também, o cálculo da variação percentual média anual (*Annual Percent Change - APC*) para cada variável dependente analisada. Para o cálculo do APC, utilizou-se a seguinte fórmula:  $APC = (-1 + 10 [b1] * 100\%)$ , onde o b1 refere-se ao coeficiente angular da regressão de Prais-Winsten<sup>12,13</sup>.

Calculou-se, ainda, os intervalos de confiança 95% (IC95%) das medidas de APC, utilizando-se a seguinte fórmula:  $IC95\% \text{ mínimo} = (-1 + 10 [b1 - t * e] * 100\%)$ ; e  $IC95\% \text{ máximo} = (-1 + 10 [b1 + t * e] * 100\%)$ , no qual os valores do coeficiente b1 e (erro padrão) foram gerados pelo programa de análise estatística; o t refere-se ao t-student e corresponde a 5 graus de liberdade (2,571), que refere-se aos 6 anos de análise, com nível de confiança de 95%. Para todo o procedimento analítico adotou-se o nível de significância de 5%<sup>12</sup>.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais, sob o protocolo CAAE 51609221.4.0000.5149.

## Resultados

Foram analisados sete imunobiológicos preconizados para crianças menores de 1 ano. No período avaliado, todas as GRS e SRS alcançaram a meta preconizada de cobertura vacinal para a vacina BCG no ano de 2015 (Tabela 1). Após o ano de 2015, para todos os imunobiológicos analisados, pelo menos uma GRS e SRS não atingiu a meta preconizada. O ano de 2020 apresentou a menor proporção de GRS e SRS que alcançaram as metas preconizadas de cobertura vacinal para os imunobiológicos estudados (Tabela 1). Maiores detalhes das coberturas vacinais, segundo imunobiológicos e GRS e SRS estão disponíveis no Material Suple-

mentar pelo link <https://doi.org/10.48331/scielodata.WOBQE>.

Quanto à tendência da cobertura, oito das 28 GRS e SRS apresentaram tendência decrescente de, pelo menos, cinco dos sete imunobiológicos avaliados neste estudo (Figura 1 e Tabela 2). Essas GRS e SRS foram: Alfenas, Barbacena, Coronel Fabriciano, Governador Valadares, Ituiutuba, Leopoldina, Passos e São João Del Rei. No mesmo período, somente a SRS Divinópolis apresentou tendência crescente para 5 imunobiológicos analisados. O cálculo dos APC para cada imunobiológico por GRS/SRS encontra-se no Material Suplementar pelo link <https://doi.org/10.48331/scielodata.WOBQE>.

Em relação aos imunobiológicos analisados, destaca-se que a vacina Pentavalente (60,71% das GRS e SRS) em menores de 1 ano, foi a que apresentou maior percentual de tendência decrescente entre as GRS e SRS, seguidas da vacina BCG (39,29% das GRS e SRS) e Rotavírus (32,14% das GRS e SRS) (Tabela 2).

## Discussão

Observou-se tendência decrescente na cobertura vacinal de pelo menos cinco imunobiológicos em oito das 28 GRS e SRS, com destaque para as vacinas Pentavalente, que apresentou tendência decrescente de cobertura vacinal em 60,71% das GRS e SRS no período avaliado.

O Programa Nacional de Imunização (PNI) brasileiro é um dos mais completos programas de imunizações do mundo, reconhecido pelas estratégias coletivas e individuais que asseguraram elevadas coberturas vacinais para quase todos os imunobiológicos durante várias décadas, o que permitiu alcançar a redução progressiva das taxas de incidência e óbitos por doenças imu-

nopreveníveis, como o sarampo, poliomielite e coqueluche<sup>1,14-17</sup>. Contudo, a redução das taxas de cobertura vacinal nos últimos anos sinaliza um problema para a imunidade coletiva e risco de ressurgimento de doenças até então controladas ou erradicadas<sup>9,18-20</sup>.

Os resultados deste estudo chamam a atenção para a tendência de redução na cobertura da vacina Pentavalente no período de 2015 e 2020, no estado de Minas Gerais, o que favorece a formação de bolsões de indivíduos suscetíveis à hepatite B, coqueluche, difteria, tétano e infecções pelo *Haemophilus influenzae* tipo b em determinadas áreas do estado. Nesta perspectiva, são necessários e relevantes os estudos que avaliam, para além das coberturas do Brasil e do estado de Minas Gerais, as variações temporais de cobertura vacinal em municípios ou unidades administrativas, com o objetivo de direcionar o planejamento mais minucioso das estratégias e políticas para a melhoria dos indicadores de imunização e a redução da formação de bolsões de indivíduos suscetíveis em determinadas localidades.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que os programas de imunizações identifiquem regularmente se existem bolsões de grupos com baixas coberturas vacinais no país e, caso existam, investiguem os fatores associados às baixas coberturas vacinais, sendo este monitoramento o eixo estratégico das boas práticas de gestão dos programas de imunização<sup>21</sup>.

Estudo nacional observou heterogeneidade vacinal quando os municípios do Brasil foram tomados como unidades de análise<sup>6</sup>. Quanto aos motivos para a redução histórica da cobertura vacinal, muitos fatores podem ter atuado de forma sinérgica, como a precarização do Sistema Único de Saúde (SUS); implantação do novo sistema de informação em imunização (SI-PNI); aspectos sociais e culturais que afetam a aceitação

**Tabela 1.** Cobertura vacinal por imunobiológico e ano no estado de Minas Gerais no período de 2015 a 2020.

Imunobiológico	% de GRS e SRS que atingiram a meta de cobertura vacinal preconizada por imunobiológico					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
BCG	100	57,14	78,57	92,86	57,14	3,57
Rotavírus	92,86	78,57	60,71	92,86	64,29	35,71
Pneumocócica 10	53,57	50,00	50,00	92,86	50,00	21,43
Meningocócica C	71,43	50,00	32,14	75,00	39,29	10,71
Pentavalente	53,57	42,86	17,86	71,43	0	10,71
Poliomielite	53,57	21,43	17,86	67,86	25,00	10,71
Febre amarela	21,43	14,29	10,71	39,29	10,71	0

Fonte: Autores.

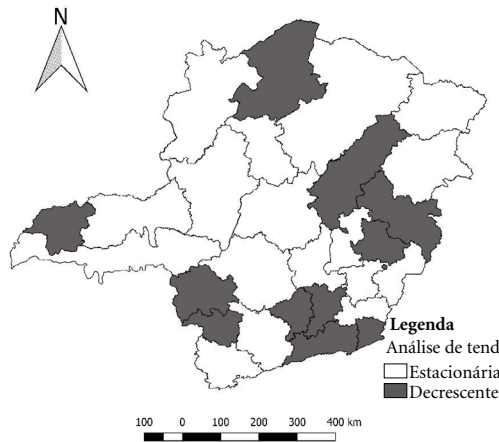


Figura 1A. Vacina BCG.

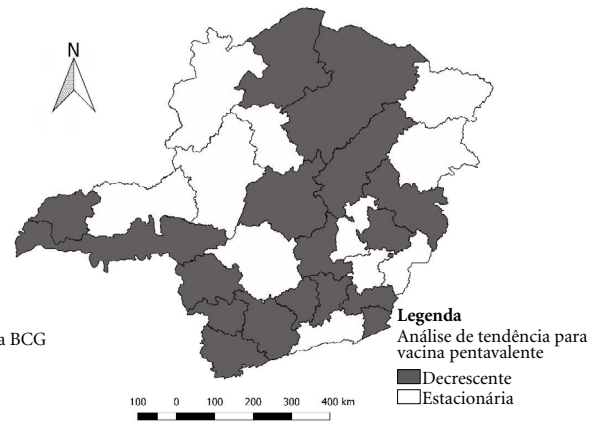


Figura 1B. Vacina Pentavalente.

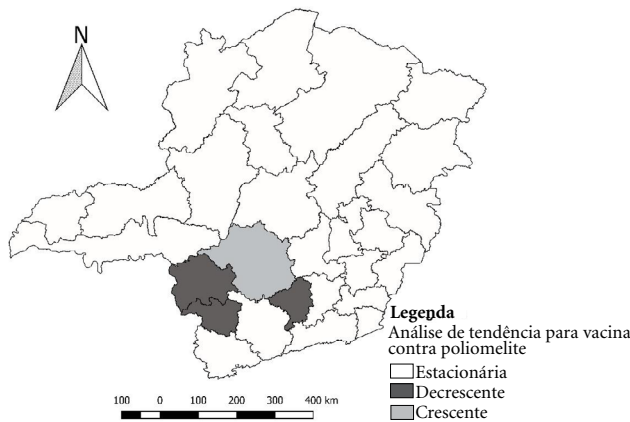


Figura 1C. Vacina contra poliomielite.

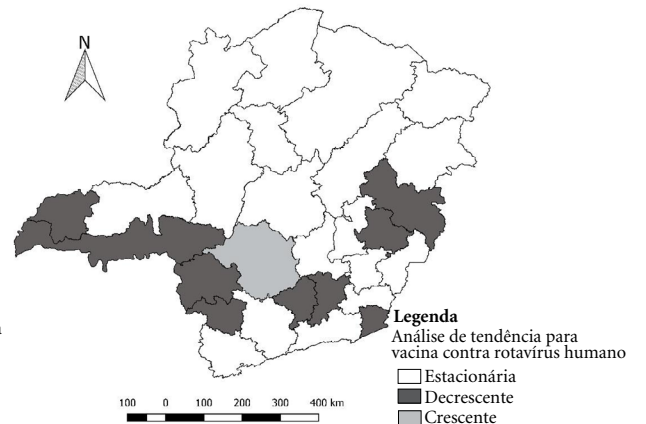


Figura 1D. Vacina contra rotavírus humano (Rotavírus humano G1P1).

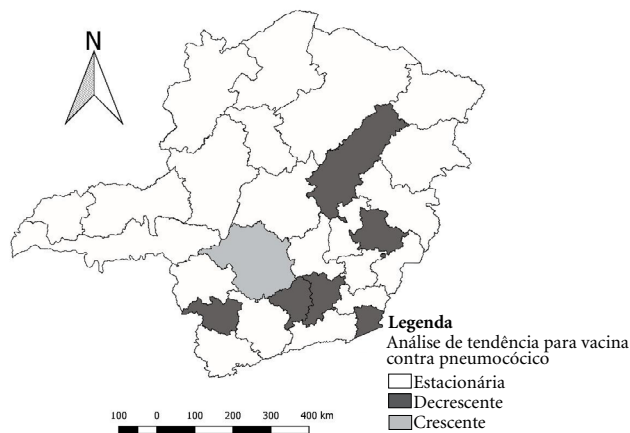


Figura 1E. Vacina contra pneumocóccico 10 (Pneumocócica 10 valente).

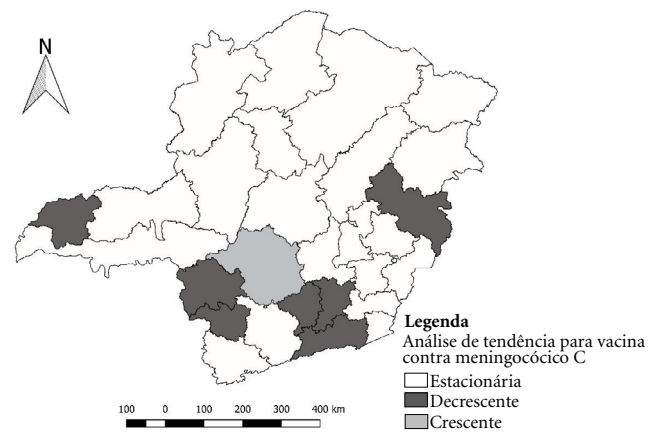


Figura 1F. Vacina contra meningocóccico C (Meningocócica C (conjugada)).

continua

**Figura 1.** Análise de tendência por vacina segundo Superintendências Regionais de Saúde (SRS) e Gerências Regionais de Saúde (GRS) no Estado de Minas Gerais no período de 2015 a 2020.

Fonte: Autores.

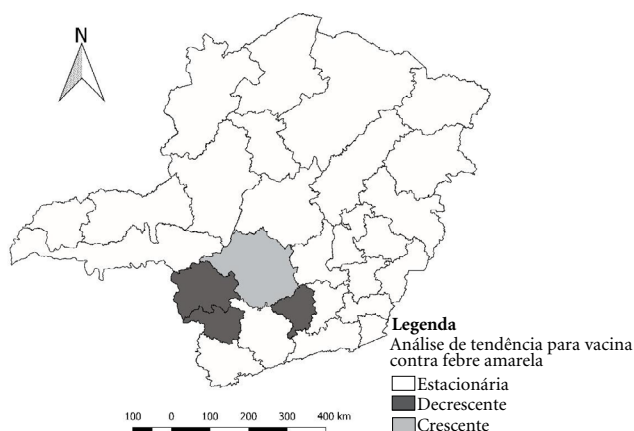


Figura 1G. Vacina contra febre amarela.

**Figura 1.** Análise de tendência por vacina segundo Superintendências Regionais de Saúde (SRS) e Gerências Regionais de Saúde (GRS) no Estado de Minas Gerais no período de 2015 a 2020.

Fonte: Autores.

**Tabela 2.** Número de Superintendências Regionais de Saúde (SRS) e Gerências Regionais de Saúde segundo análise de tendência por imunobiológico no Estado de Minas Gerais no período de 2015 a 2020.

Imunobiológico	Decrescente		Crescente		Estacionária	
	n	%	n	%	n	%
BCG	11	39,29	0	0,00	17	60,71
Rotavírus	9	32,14	1	3,57	18	64,29
Pneumocócica 10	6	21,43	1	3,57	21	75,00
Meningocócica C	7	25,00	1	3,57	20	71,43
Pentavalente	17	60,71	0	0,00	11	39,29
Febre Amarela	3	10,71	1	3,57	24	85,71
Poliomielite	3	10,71	1	3,57	24	85,71

Fonte: Autores.

da vacinação; introdução pelo PNI de diversas vacinas no calendário de rotina em um curto período; movimentos antivacinas e inconstância na disponibilidade de imunobiológicos nos serviços de Atenção Básica (AB)<sup>3,7,14,22</sup>.

Estes fatores, apontados por estudos nacionais e regionais<sup>6</sup> foram similares no Estado de Minas Gerais. Estudo realizado em 12 municípios do Estado de Minas Gerais investigou os fatores que comprometeram o adequado registro

dos imunobiológicos e a adesão do profissional que trabalha na sala de vacinas ao Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI)<sup>23</sup>.

O SI-PNI representa um avanço na gestão de dados de cobertura vacinal no Brasil e acompanha a tendência dos países da América Latina<sup>24</sup>. O registro das doses de vacinas no atual sistema é feito nominalmente, por indivíduo vacinado, em substituição ao sistema anterior, no qual o registro era agregado por municípios ou localidades, permitindo o monitoramento preciso dos indicadores de cobertura vacinal<sup>24</sup>. O registro nominal favorece a identificação e busca dos indivíduos faltosos, permite o agendamento de doses de vacinas, monitoramento das coberturas vacinais por bairro, centro de saúde ou região de saúde, reimpressão de cartões de vacinação com as doses aplicadas anteriormente<sup>8,24,25</sup>. Apesar da importância do SIPNI, a falta de internet estável e lentidão do sistema, foram citados pelos profissionais que trabalham na sala de vacinas em 12 municípios do estado de Minas Gerais, como entraves à adesão ao SI-PNI<sup>23</sup>.

A ausência de computadores conectados à internet nas salas de vacinas, por exemplo, configura barreira ao registro das doses administradas, impede a identificação e busca dos faltosos e monitoramento da cobertura vacinal<sup>8,24,25</sup>. Estudo que analisou condições de produção e registro das informações geradas nos serviços de Atenção Básica (AB) de saúde a partir de dados do ciclo I do Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB), identificou diferenças regionais na estrutura de informática e acesso à internet<sup>26</sup>. Quanto à disponibilidade de computadores, os melhores resultados foram observados nos municípios de grande porte do Centro-Oeste (87,5%), seguidos pelos do Sul/Sudeste (84,7%), reforçando as diferenças regionais na estrutura dos serviços de AB brasileiros e que podem impactar nas coberturas vacinais. Em outro estudo ficou evidente a precariedade na estrutura dos serviços de AB nas regiões Norte e Nordeste quando comparadas as demais regiões brasileiras<sup>5</sup>. Além das diferenças regionais, municípios com piores indicadores de desenvolvimento humano apresentavam serviços de AB mais precários quando comparados aos municípios com melhores indicadores de desenvolvimento humano<sup>5</sup>.

A tendência de redução da cobertura vacinal no Estado de Minas Gerais no período avaliado também pode ser explicada por outros fatores. Estudo que avaliou 223 salas de vacinas (corres-

pondendo a 60% do total de salas) dos 53 municípios que compõem a SRS Divinópolis nos anos de 2015 e 2016 identificou inadequações estruturais e no processo de trabalho na maioria das salas de vacinas, sendo constatada a presença de sala climatizada e câmara refrigerada em apenas 54% e 51% das salas, respectivamente<sup>27</sup>. As inadequações estruturais das salas de vacinas podem comprometer a disponibilidade de imunobiológicos e, conseqüentemente, aumentar as chances de formação de bolsões com baixas coberturas vacinais<sup>3</sup>.

Ademais, as desigualdades regionais, municipais, determinantes sociais em saúde e precariedade das estruturas dos serviços que oferecem a vacinação de forma regular podem atuar de forma sinérgica, influenciando a tendência temporal de redução da cobertura das vacinas administradas na infância, conforme identificado por estudo que analisou cobertura vacinal de imunobiológicos administrados na infância em municípios e regiões brasileiras, no período de 2006 a 2016<sup>6</sup>.

Outro achado desse estudo diz respeito ao ano de 2020, em que todas as GRS e SRS, não atingiram metas de coberturas vacinais para os imunobiológicos analisados. No final do ano de 2019, na cidade Wuhan, China, começou os primeiros registros da doença coronavírus (COVID-19) resultante da infecção respiratória aguda grave Coronavírus 2 (SARS-CoV-2)<sup>28,29</sup>. A principal forma de transmissão dessa doença é entre pessoa a pessoa, por meio de gotículas gera-

das por uma pessoa infectada<sup>28</sup>. Diante da forma de transmissão da COVID-19, a adoção de medidas de cuidado, como o uso de máscaras, medidas de higiene, distanciamento social, têm sido adotadas para barrar a cadeia de transmissão do vírus<sup>30</sup>. Nesse sentido, para evitar o surgimento de doenças imunopreveníveis que até o momento estavam sob controle, órgãos internacionais e no Brasil, recomendaram a manutenção das ações de imunização<sup>31,32</sup>. Embora as recomendações sejam dos países manterem as ações de imunização, estudos já demonstram queda da cobertura vacinal entre as crianças, em especial por receio dos responsáveis devido a COVID-19<sup>33-36</sup>.

Este estudo, contudo, apresenta algumas limitações, por ser desenvolvido com base em dados de bancos secundários, limitando-se a informações específicas presentes nas bases de dados, que pode ter inconsistências, uma vez que a inserção das doses é realizada por diversos profissionais.

### Considerações finais

A investigação da tendência temporal da cobertura vacinal para diferentes imunobiológicos e faixas etárias é imprescindível para definição de estratégias e políticas para melhoria das coberturas vacinais. Contudo, ainda são escassas no Brasil publicações que investiguem esta tendência considerando todos os imunobiológicos indicados pelo PNI para todos os ciclos de vida além da infância.

### Colaboradores

JFA Souza e TPR Silva participaram do planejamento da pesquisa, análise estatística, interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação da versão a ser publicada. CD Amaral, TMR Silva, EEN Ribeiro, AM Vimieiro e MMM Oliveira participaram da redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação da versão a ser publicada. FP Matozinhos foi responsável pela concepção e projeto, supervisão, redação do artigo, revisão crítica do conteúdo intelectual e aprovação da versão a ser publicada.

## Agradecimentos

Grupo de Pesquisa NUPESV (Núcleo de Estudos e Pesquisa em Vacinação da Escola de Enfermagem da UFMG) e à Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais pelo apoio na realização deste estudo.

## Referências

1. Sato APS. Pandemia e coberturas vacinais: desafios para o retorno às escolas. *Rev Saude Publica* 2020; 54(115):1-8.
2. Sato APS. What is the importance of vaccine hesitancy in the drop of vaccination coverage in Brazil? *Rev Saude Publica* 2018; 52:1-9.
3. Vieira EW, Pimenta AM, Montenegro LC, Silva TMR da. Structure and Location of Vaccination Services Influence the Availability of the Triple Viral in Brazil. *Remo Rev Min Enferm* 2020; 24:1-6.
4. Viacava F, Oliveira RAD, Carvalho CC, Laguardia J, Bellido JG. SUS: supply, access to and use of health services over the last 30 years. *Cien Saude Colet* 2018; 23(6):1751-1762.
5. Soares JJN, Machado MH, Alves CB. The Mais Médicos (More Doctors) Program, the infrastructure of Primary Health Units and the Municipal Human Development Index. *Cien Saude Colet* 2016; 21(9):2709-2718.
6. Arroyo LH, Ramos ACV, Yamamura M, Weiller TH, Crispim JA, Cartagena-Ramos D, Fuentealba-Torres M, Santos DTD, Palha PF, Arcêncio RA. 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.
7. Yismaw AE, Assimamaw NT, Bayu NH, Mekonen SS. Incomplete childhood vaccination and associated factors among children aged 12-23 months in Gondar city administration, Northwest, Ethiopia 2018. *BMC Res Notes* 2019; 12(1):241.
8. Tauil MC, Sato APS, Costa AA, Inenami M, Ferreira VLR, Waldman EA. Coberturas vacinais por doses recebidas e oportunas com base em um registro informatizado de imunização, Araraquara-SP, Brasil, 2012-2014. *Epidemiol Serv Saude* 2017; 26(4):835-846.
9. 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.
10. Secretaria do Estado de Minas Gerais. *Superintendências Regionais de Saúde (SRS) e Gerências Regionais de Saúde (GRS)*. Belo Horizonte: Secretaria do Estado de Minas Gerais; 2020.
11. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. *Programa Nacional de Imunização (PNI). Coberturas vacinais no Brasil Período: 2010 - 2014*. Brasília: MS; 2015.
12. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saude* 2015; 24(3):565-576.
13. Bernal JL, Cummins S, Gasparrini A. Interrupted time series regression for the evaluation of public health interventions: a tutorial. *Int J Epidemiol* 2017; 46(1):348-355.
14. Tauil MC, Sato APS, Waldman EA. Factors associated with incomplete or delayed vaccination across countries: A systematic review. *Vaccine* 2016; 34(24):2635-2643.



15. Sato APS, Ferreira VLR, Tauli MC, Rodrigues LC, Barros MB, Martineli E, Costa AA, Inenami M, Waldman EA. Use of electronic immunization registry in the surveillance of adverse events following immunization. *Rev Saude Publica* 2018; 52:4.
16. Brasil. *Situação do Sarampo no Brasil – 2019* [Internet]. [acessado 2020 ago 20]. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/janeiro/28/Informe-Sarampo-n36-24jan19aed.pdf>.
17. World Health Organization (WHO). *Global Vaccine Action Plan 2011-2020: review and lessons learned*. Geneva: WHO; 2019.
18. Buffarini R, Barros FC, Silveira MF. Vaccine coverage within the first year of life and associated factors with incomplete immunization in a Brazilian birth cohort. *Arch Public Health* 2020; 78:21.
19. Pacheco FC, França GVA, Elidio GA, Domingues CMAS, Oliveira C, Guilhem DB. Trends and spatial distribution of MMR vaccine coverage in Brazil during 2007-2017. *Vaccine* 2019; 37(20):2651-2655.
20. Ishikawa ÉKS, Gomide LMM. Doenças emergentes e reemergentes: um problema do passado que persiste no presente. *Rev InterSaude* 2019; 1(1):59-72.
21. World Health Organization (WHO). *Global Tuberculosis Report 2014*. Geneva: WHO; 2014.
22. Ferreira VLR, Waldman EA, Rodrigues LC, Martineli E, Costa AA, Inenami M, Sato APS. Assessment of vaccination coverage of children in a medium-sized Brazilian city using electronic immunization registry. *Cad Saude Publica* 2018; 34(9):e00184317.
23. Oliveira VC, Guimarães EAA, Perez G, Zacharias FCM, Cavalcante RB, Gontijo TL, Quites HFO, Amaral GG, Silva BS, Pinto IC. Factors related to the adoption of the Brazilian National Immunization Program Information System. *BMC Health Serv Res* 2020; 20(1):759.
24. Danovaro-Holliday MC, Contreras MP, Pinto D, Molina-Aguilera IB, Miranda D, García O, Velandia-Gonzalez M. Assessing electronic immunization registries: the Pan American Health Organization experience. *Rev Panam Salud Publica* 2019; 43:e28.
25. Sato APS. National Immunization Program: Computerized System as a tool for new challenges. *Rev Saude Publica* 2015; 49:39.
26. Neves TCCL, Montenegro LAA, Bittencourt SDA. Produção e registro de informações em saúde no Brasil: panorama descritivo através do PMAQ-AB. *Saude Debate* 2014; 38(103):756-770.
27. Santos YR, Oliveira VC, Guimarães EAA, Silva BS, Moraes JT, Cortez DN. Avaliação normativa das salas de vacina da região Oeste do estado de Minas Gerais, de outubro de 2015 a agosto de 2016. *Vigil Sanit Debate* 2017; 5(3 SE-):44-52.
28. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, Cheng Z, Yu T, Xia J, Wei Y, Wu W, Xie X, Yin W, Li H, Liu M, Xiao Y, Gao H, Guo L, Xie J, Wang G, Jiang R, Gao Z, Jin Q, Wang J, Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395(10223):497-506.
29. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, Zhao X, Huang B, Shi W, Lu R, Niu P, Zhan F, Ma X, Wang D, Xu W, Wu G, Gao GF, Tan W; China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020; 382(8):727-733.
30. Silva LLS, Lima AFR, Polli DA, Razia PFS, Pavão LFA, Cavalcanti MAFH, Toscano CM. Social distancing measures in the fight against COVID-19 in Brazil: description and epidemiological analysis by state. *Cad Saude Publica* 2020; 36(9):e00185020.
31. Saxena S, Skirrow H, Bedford H. Routine vaccination during covid-19 pandemic response. *BMJ* 2020; 369:m2392.
32. Organização Mundial de Saúde (OMS). *O Programa de Imunização no Contexto da Pandemia de COVID-19* [Internet]. OMS/OPAS; 2020 [acessado 2020 ago 20]. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/biblioteca/o-programa-de-imunizacao-no-contexto-da-pandemia-de-covid-19/>.
33. Chandir S, Siddiqi DA, Mehmood M, Setayesh H, Siddique M, Mirza A, Soundardjee R, Dharma VK, Shah MT, Abdullah S, Akhter MA, Ali Khan A, Khan AJ. Impact of COVID-19 pandemic response on uptake of routine immunizations in Sindh, Pakistan: An analysis of provincial electronic immunization registry data. *Vaccine* 2020; 38(45):7146-7155.
34. Mansour Z, Arab J, Said R, Rady A, Hamadeh R, Gerbaba B, Bizri AR. Impact of COVID-19 pandemic on the utilization of routine immunization services in Lebanon. *PLoS One* 2021; 16(2):e0246951.
35. Abbas K, Procter SR, van Zandvoort K, Clark A, Funk S, Mengistu T, Hogan D, Dansereau E, Jit M, Flasche S; LSHTM CMMID COVID-19 Working Group. Routine childhood immunisation during the COVID-19 pandemic in Africa: a benefit-risk analysis of health benefits versus excess risk of SARS-CoV-2 infection. *Lancet Glob Heal* 2020; 8(10):e1264-e1272.
36. Bramer CA, Kimmins LM, Swanson R, Kuo J, Vranesich P, Jacques-Carroll LA, Shen AK. Decline in Child Vaccination Coverage During the COVID-19 Pandemic - Michigan Care Improvement Registry. *Am J Transplant* 2020; 20(7):1930-1931.

Artigo apresentado em 07/03/2022

Aprovado em 16/05/2022

Versão final apresentada em 18/05/2022

Editores-chefes: Romeu Gomes, Antônio Augusto Moura da Silva

