

## A evolução das coberturas vacinais brasileiras e os impactos provocados pela pandemia de Covid-19 nas metas de imunização

The evolution of brazilian vaccine coverages and the impacts caused by the Covid-19 pandemic on immunization goals

La evolución de las coberturas de vacunas brasileñas y los impactos causados por la pandemia de Covid-19 en las metas de inmunización

Recebido: 16/07/2022 | Revisado: 05/08/2022 | Aceito: 11/08/2022 | Publicado: 20/08/2022

**Iasmin Soares Leite**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1689-5083>  
Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [iasminsoaresleite@gmail.com](mailto:iasminsoaresleite@gmail.com)

**Dalva Agustina Gomez Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3985-3986>  
Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [dalva\\_gr@hotmail.com](mailto:dalva_gr@hotmail.com)

**Ilse Lisiane Viertel Vieira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4757-7187>  
Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [ilse.vieira@animaeducacao.com.br](mailto:ilse.vieira@animaeducacao.com.br)

**Fabiana Oenning da Gama**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6108-5528>  
Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [oenning\\_gama@yahoo.com.br](mailto:oenning_gama@yahoo.com.br)

### Resumo

**Objetivo:** identificar a evolução da cobertura vacinal infantil no Brasil entre 2010 e 2020 e os impactos sobre as metas de imunizações provocados pela pandemia de COVID-19. **Método:** estudo observacional ecológico, com dados das coberturas vacinais em crianças menores de um ano, no Brasil, entre 2010 e 2020. Esses dados foram coletados através do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações, enquanto os demográficos pelo Sistema de Nascidos Vivos, socioeconômicos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e de isolamento social através da empresa *Inloco*. Foram trabalhados estatisticamente por regressão linear simples e correlação linear. **Resultados:** a amostra estimada em 31.844.835 crianças mostrou redução das coberturas para BCG (Coeficiente=-2,718;  $p<0,001$ ) e Tríplice Viral (Coeficiente=-2,200;  $p=0,014$ ), incremento para Febre Amarela (Coeficiente=1,264;  $p=0,032$ ) e Pentavalente (Coeficiente=7,418;  $p=0,031$ ), e estabilidade para Rotavírus (Coeficiente=-0,445;  $p=0,401$ ). Em 2020, não houve correlação entre os níveis de isolamento social e as quedas na cobertura, apenas na região Norte, essa relação, para Tríplice Viral (Correlação de Spearman=-0,683;  $p=0,020$ ), se mostrou significativa. **Conclusão:** perfil de baixas coberturas vacinais entre 2010 e 2020 devido a fatores como faixa socioeconômica e hesitação vacinal. Ainda, ocorreu estabilidade em 2020, já que o isolamento social não foi associado às baixas coberturas, sendo que as mesmas já se apresentavam em queda anteriormente à pandemia.

**Palavras-chave:** Cobertura vacinal; Esquemas de imunização; Serviços de saúde da criança; COVID-19; Brasil.

### Abstract

**Objective:** identify the evolution of childhood vaccination coverage in Brazil between 2010 and 2020 and the impacts on immunization goals caused by the COVID-19 pandemic. **Method:** an ecological observational study, with data on vaccination coverage in children under one year of age, in Brazil, between 2010 and 2020. These data were collected through the Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações, while the demographic data were collected through the Sistema de Nascidos Vivos, socioeconomic conditions by the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística and social isolation through the company *Inloco*. They were analyzed statistically by simple linear regression and linear correlation. **Results:** the sample estimated at 31,844,835 children showed a reduction in coverage for BCG (Coefficient=-2.718;  $p<0.001$ ) and Triple Viral (Coefficient=-2.200;  $p=0.014$ ), an increase for Yellow Fever (Coefficient=1.264;  $p=0.032$ ) and Pentavalent (Coefficient=7.418;  $p=0.031$ ), and stability for Rotavirus (Coefficient=-0.445;  $p=0.401$ ). In 2020, there was no correlation between levels of social isolation and drops in coverage, only in the North region, this relationship, for Triple Viral (Spearman Correlation=-0.683;  $p=0.020$ ), proved to be significant. **Conclusion:** profile of low vaccination coverage between 2010 and 2020 due to factors such as

socioeconomic status and vaccine hesitancy. Still, there was stability in 2020, as social isolation was not associated with low coverage, which had already been falling before the pandemic.

**Keywords:** Vaccination coverage; Immunization schedule; Child health services; COVID-19; Brazil.

### Resumen

*Objetivo:* identificar la evolución de la cobertura de vacunación infantil en Brasil entre 2010 y 2020 y los impactos en las metas de inmunización causados por la pandemia de COVID-19. *Método:* estudio observacional ecológico, con datos sobre coberturas de vacunación en niños menores de un año, en Brasil, entre 2010 y 2020. Estos datos fueron recolectados a través del Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações, mientras que los datos demográficos fueron recolectados a través de el Sistema de Nascidos Vivos, condiciones socioeconómicas por el Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, y aislamiento social a través de la empresa Inloco. Fueron analizados estadísticamente por regresión lineal simple y correlación lineal. *Resultados:* la muestra estimada en 31.844.835 niños presentó reducción en la cobertura de BCG (Coeficiente=-2.718;  $p<0.001$ ) y Triple Viral (Coeficiente=-2.200;  $p=0.014$ ), aumento de Fiebre Amarilla (Coeficiente=1.264;  $p=0.032$ ) y Pentavalente (Coeficiente=7,418;  $p=0,031$ ), y estabilidad para Rotavirus (Coeficiente=-0,445;  $p=0,401$ ). En 2020, no hubo correlación entre los niveles de aislamiento social y las caídas en la cobertura, solo en la región Norte, esta relación, para Triple Viral (Correlación de Spearman=-0,683;  $p=0,020$ ), resultó significativa. *Conclusión:* perfil de baja cobertura vacunal entre 2010 y 2020 por factores como el nivel socioeconómico y la reticencia vacunal. Aún así, hubo estabilidad en 2020, ya que el aislamiento social no estuvo asociado con una baja cobertura, que ya venía cayendo antes de la pandemia.

**Palabras clave:** Cobertura de vacunación; Esquemas de inmunización; Servicios de salud del niño; COVID-19; Brasil.

## 1. Introdução

A vacinação é vista como essencial no controle de doenças infecciosas que ameaçam a vida e é considerada, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), um dos investimentos em saúde mais custo-efetivo para as nações, garantindo que dois a três milhões de mortes sejam evitadas por ano em todo o mundo (Ballalai & Bravo, 2020). A imunização em massa se baseia na definição de “imunidade de rebanho”, ou seja, indivíduos vacinados protegem indivíduos não vacinados, pois levam à diminuição da circulação do agente infeccioso, proporcionando a proteção da coletividade, bem como dos indivíduos vulneráveis (Barbieri, et al., 2017).

A forma mais utilizada para acompanhar a evolução da vacinação é a cobertura vacinal, a qual é a taxa que leva em conta a proporção de pessoas com esquema vacinal completo em relação ao número de pessoas existentes na população. Esse cálculo é utilizado para o acompanhamento da situação vacinal, visando ações de avaliação, monitorização e planejamento. Logo, quando as taxas obtidas são altas e homogêneas ao longo dos anos, assegura-se o controle, a eliminação ou a erradicação de determinada doença (Silva, & Flauzino, 2017). No Brasil, em 1973, o Ministério da Saúde criou o Programa Nacional de Imunizações (PNI) e instaurou políticas públicas (Ministério da saúde, 2017) que contribuíram para o aumento da cobertura e interrupção da propagação inadvertida de doenças imunopreveníveis, como sarampo e rubéola, além da redução significativa da mortalidade infantil (Braz, et al., 2016).

Tendo em vista que a vacinação ainda não alcança toda a população-alvo, sua incompletude pode estar associada a diferentes fatores das comunidades e países, como conflitos, dificuldade de acesso aos serviços de saúde, bem como no deslocamento, além de pouca informação e conscientização (Organização Pan-Americana de Saúde, 2019). Além disso, nos países subdesenvolvidos, destaca-se a situação econômica e as falhas nas estratégias vacinais e, nos países desenvolvidos, a recusa vacinal (Oliveira et al., 2019), advinda principalmente de movimentos antivacinas que vêm propagando informações falsas, sobretudo, pela internet (Ortiz-Sánchez, et al., 2020), as quais reforçam a falta de confiança nas recomendações, na eficácia e na segurança dos imunobiológicos (García & Aguilar, 2019).

Dessa forma, a cobertura vacinal brasileira, em ascensão desde a década de noventa, após investimentos importantes e ampliação no número de imunobiológicos distribuídos (Buss, et al., 2005), entrou em declínio nos últimos anos. Entre 2013 e 2015, registraram-se 1310 casos de sarampo nos estados do Ceará e Pernambuco, e, em 2018, 1500 casos foram confirmados em estados do Norte (Sato, 2018). Isso revela que baixas coberturas podem levar ao aumento da incidência de doenças

imunopreveníveis e ao retrocesso de conquistas históricas (Fundação Oswaldo Cruz [FIOCRUZ], 2020). Logo, a OMS preconiza que as coberturas vacinais para a Tríplice Viral sejam maiores que 95% (Ministério da Saúde do Brasil, 2003), tendo em vista os surtos de sarampo no mundo ocorreram quando as taxas de imunização se encontravam abaixo de 80% (Carias et al., 2021).

Devido a importante presença dos imunizantes no primeiro ano de vida, as coberturas vacinais para os imunobiológicos oferecidos nesse período, como exemplo a vacina BCG (proteção contra formas graves da tuberculose infantil), Tríplice Viral (sarampo, caxumba e rubéola), Pentavalente (difteria, tétano, coqueluche, hepatite B e *haemophilus influenzae* tipo B), Rotavírus e Febre Amarela, permitem acompanhar a população de menores de 1 ano, dentro dos programas de imunização e vigilância epidemiológica, e estimar a barreira efetiva sobre a imunização em massa (Moraes, et al., 2021).

A despeito de sua importância, foi com a maior chaga da atualidade que a temática vacinal ocupou novamente espaço de destaque nas pautas científicas e sociais, já que o surgimento da nova Síndrome Respiratória Aguda Grave CoronaVírus 2 (SARS-CoV-2) levou o mundo a uma crise sem precedentes (World Health Organization [WHO], 2020a). Em 11 de março de 2020 foi declarada pandemia pela OMS, com 118.000 casos notificados em 114 países (World Health Organization [WHO], 2020b). No Brasil, durante a primeira fase, o vírus se alastrou dentro das fronteiras estaduais e na segunda fase ganhou ainda mais força, ocupando o segundo lugar em infecções no mundo, em meados de julho de 2020 (Candido et al., 2021).

Diante disso, os governantes buscaram controlar o surto e especialistas analisaram outros impactos que a pandemia poderia ter em relação à saúde (World Health Organization [WHO], 2020c). Contudo, apesar dos efeitos diretos da COVID-19 terem sido considerados pequenos na população infantil, os indiretos se manifestaram pela redução da procura pela vacinação de crianças, além de interrupção de serviços de saúde e escolas (Zhong et al., 2021). Conforme a OMS, Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), Aliança Global de Vacinação (GAVI) e Instituto Sabin Vaccine, a interrupção nos serviços de vacinação em mais de 68 países oferece risco a 80 milhões de crianças menores de um ano não vacinadas (WHO, 2020c).

A cobertura vacinal infantil apresenta desafios, sobretudo, no mais recente cenário pandêmico. Assim, é necessária maior atenção aos impactos secundários da COVID-19, pois permitirá a identificação das populações em risco, possibilitando planejamento e realocação de recursos que recuperem a cobertura vacinal, prevenindo e antecipando futuros surtos (Carias et al., 2021).

Dessa forma, o presente estudo procurou utilizar-se dos dados das coberturas vacinais dos imunobiológicos BCG (dose única), Pentavalente (3ª dose), Febre Amarela (dose única), Tríplice Viral (1ª dose) e Rotavírus Humano (2ª dose), disponibilizados pelo Programa Nacional de Imunização no Brasil, no período de 2010 a 2020, em menores de 1 ano, para analisar a evolução da cobertura vacinal no país, de acordo com as regiões e suas características socioeconômicas, além dos impactos da pandemia e do isolamento social sobre as metas de imunização para os imunobiológicos disponibilizadas pelo Programa Nacional de Imunizações no Brasil no ano de 2020. Assim, este estudo visa identificar a evolução da cobertura vacinal infantil no Brasil entre 2010 e 2020 e os impactos sobre as metas de imunizações provocados pela pandemia de COVID-19.

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo observacional do tipo ecológico. Foram coletados os dados referentes às cinco regiões do Brasil entre os anos de 2010 a 2020. A coleta sobre a cobertura vacinal foi realizada através do banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS), vinculado ao Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI). Esse sistema é responsável pelo fornecimento de informações acerca das rotinas, campanhas, coberturas vacinais e registro por faixa-etária das doses dos imunobiológicos administrados.

A população-alvo do estudo abrange os menores de 1 ano, dado o predomínio das imunizações entre 0 e 12 meses no calendário vacinal. Em relação às informações relativas à população do estudo, estas foram coletadas através dos dados disponibilizados pelo Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC). Para avaliação das regiões brasileiras em relação às suas características socioeconômicas, foi utilizado o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), coletado através do banco de dados online, de domínio público, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para a coleta de dados sobre isolamento social durante a pandemia de COVID-19, devido à indisponibilidade de dados epidemiológicos oficiais, foi utilizada a base de informações de uma empresa privada denominada *Inloco*, que lançou o Índice de Isolamento Social no Brasil, e se tornou fonte para órgãos públicos e pesquisas na área.

Foram calculadas as taxas da cobertura vacinal através da razão entre o número de crianças menores de 1 ano com esquema básico completo para os imunobiológicos selecionados: BCG (dose única), Febre Amarela (dose única), Tríplice Viral (1ª dose), Pentavalente (3ª dose) e Rotavírus Humano (2ª dose), disponibilizadas pelo Programa Nacional de Imunizações no Brasil no período de 2010 a 2020 em menores de 1 ano e o número de crianças menores de 1 ano existentes na população naquele período, sendo que a população referência de menores de 1 ano foi obtida de acordo com a unidade da federação e o ano, da base demográfica do SINASC. As taxas foram apresentadas em forma de porcentagem e calculadas pela seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Taxa de Cobertura Vacinal (CV)} \\ &= \frac{\text{Número de crianças menores de 1 ano com esquema básico completo para o imunobiológico}}{\text{População referência de menores de 1 ano para o período}} \times 100 \end{aligned}$$

Para o levantamento dos IDH médio das regiões brasileiras, foram coletadas informações através do site do IBGE: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Foram coletados os dados de IDH referentes a cada estado brasileiro, de acordo com o censo de 2010. Calculou-se a média do IDH para cada região de acordo com a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{IDH médio da região} \\ &= \frac{\sum \text{IDH de cada estado}}{\text{número de estados contidos na região}} \end{aligned}$$

Para verificação dos Índices de Isolamento Social (IIS) médios das regiões brasileiras, foram coletadas informações através do banco de dados da empresa privada *Inloco*, disponibilizadas gratuitamente através do site: <https://mapabrasileirodacovid.inloco.com.br/pt/>. Foram coletados os dados de IIS referentes a cada estado brasileiro no decorrer do ano de 2020. Calculou-se a mediana do IIS para cada estado e a média da região de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IIS médio da região} = \frac{\sum \text{IIS de cada estado}}{\text{número de estados contidos na região}}$$

Foram definidas para o estudo as seguintes variáveis. Variável dependente: cobertura vacinal nas regiões brasileiras (em %) e variáveis independentes: ano (em anos), imunobiológicos (BCG, Pentavalente, Febre Amarela, Tríplice Viral, Rotavírus Humano), Índice de Desenvolvimento Humano nas respectivas regiões (em números) e o Índice de Isolamento Social Médio no ano de 2020 (em %).

Para realizar a avaliação foi gerada uma planilha no programa *Microsoft Excel*®, cujos dados foram posteriormente tratados e analisados estatisticamente por meio do software *IBM Statistical Packages for the Social Sciences (IBM SPSS*®) versão 18.0. Realizou-se a análise descritiva dos dados, expressando-a na forma de frequências absolutas e relativas. Para cada ano do período estudado foram calculadas as coberturas vacinais de acordo com as variáveis independentes de interesse (Regiões brasileiras, Imunobiológicos), utilizando os dados no período.

Para a análise da evolução das coberturas vacinais utilizou-se o método de regressão linear simples. As coberturas anuais padronizadas (%) foram consideradas como variável dependente, e os anos calendário de estudo como variável independente, obtendo-se assim o modelo estimado de acordo com a fórmula  $Y=b_0+ b_1X$  onde  $Y=$  Cobertura padronizada,  $b_0=$  Cobertura Média do Período,  $b_1=$  Incremento Anual Médio e  $X=$  Ano, considerando o valor de  $p<0,05$ .

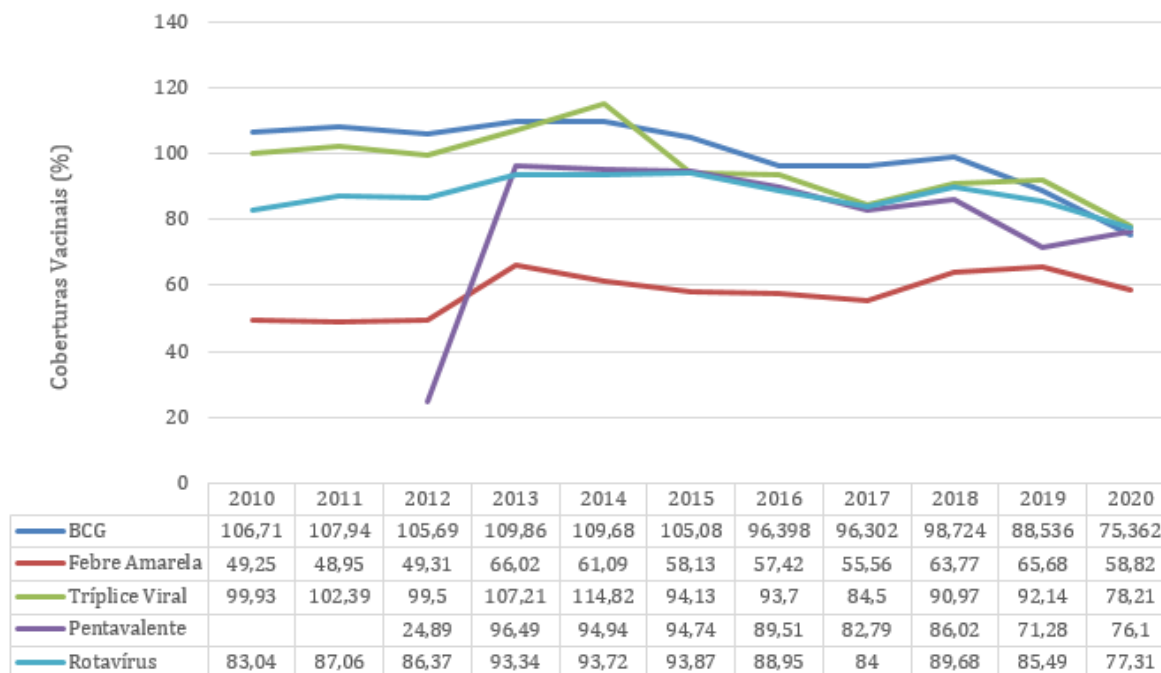
Por fim, para a análise do ano de 2020 utilizou-se o método de regressão linear simples. As coberturas mensais padronizadas (%) foram consideradas como variável dependente, já os índices de isolamento social (%) e os meses como variáveis independentes. Além disso, foi utilizada a correlação linear para identificar as tendências ao longo do ano.

O projeto foi elaborado de acordo com as orientações e preceitos éticos de beneficência, não maleficência, justiça, equidade e autonomia, estabelecidos pela Resolução 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), e, por se tratar de bancos de dados de domínio público, não foi necessária a submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa.

### 3. Resultados

Como demonstrado na Figura 1, as coberturas obtidas para a vacina BCG superaram a meta durante praticamente toda a série histórica, porém, nos últimos anos, encontra-se em queda e afastando-se da meta de cobertura, não atingindo a meta de 95% em 2019 e 2020. O imunobiológico contra a Febre Amarela nunca atingiu taxas de cobertura aceitáveis, oscilando entre 48% e 66% durante o período. As taxas de cobertura da Tríplice Viral e da Pentavalente não ultrapassam a meta proposta pelo Ministério da Saúde desde 2014 e 2013, respectivamente. Ainda, a vacina contra o Rotavírus obteve bom desempenho entre 2013 a 2015, anos em que superou a meta de 90% estipulada para este imunizante, e, nos demais anos, ficou abaixo da meta preconizada. É especialmente notável a redução das coberturas a partir de 2016 e também entre os anos de 2019 e 2020. Assim, observou-se que no período pandêmico, ocorreram quedas importantes nos imunobiológicos, exemplo disso foi a redução de 15,11% na cobertura para a Tríplice Viral, seguida da BCG, com redução de 14,87%, além dos imunizantes contra Febre Amarela e Rotavírus, com redução de 10,44% e 9,56%, respectivamente.

**Figura 1.** Taxas das Coberturas Vacinais (em %) para os imunobiológicos BCG, Febre Amarela, Tríplice Viral, Pentavalente e Rotavírus entre os anos de 2010 a 2020, no Brasil.



Fonte: Banco de dados do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI). Elaborado pelos autores, 2022.

A análise temporal da Tabela 1 demonstra que, entre 2010 e 2020, no Brasil, houve tendência de redução para as coberturas da BCG (Coeficiente=-2,718;  $p < 0,001$ ) e Tríplice Viral (Coeficiente=-2,200;  $p = 0,014$ ), além de incremento nas taxas de cobertura da Febre Amarela (Coeficiente=1,264;  $p = 0,032$ ) e Pentavalente (Coeficiente=7,418;  $p = 0,031$ ), e estabilidade da cobertura para o imunobiológico contra o Rotavírus (Coeficiente= -0,445;  $p = 0,401$ ).

**Tabela 1.** Regressão linear da Cobertura Vacinal (em %) nacional para os imunobiológicos BCG, Febre Amarela, Tríplice Viral, Rotavírus e Pentavalente entre os anos de 2010 a 2020.

Imunobiológico	Cob. 2010	Cob. 2020	R	Coef.	I.C. <sub>95%</sub>	Valor de p	Varição %	Interpretação
BCG	106,71	75,36	0,840	-2,718	-4,044, -1,392	0,001	-29,38	Redução
Febre Amarela	49,25	58,82	0,646	1,264	0,139, 2,389	0,032	19,43	Aumento
Tríplice Viral	99,93	78,52	0,714	-2,200	-3,826, -0,574	0,014	-21,42	Redução
Pentavalente	24,89	76,11	0,649	7,418	0,866, 13,970	0,031	205,79	Aumento
Rotavírus	83,04	77,32	0,282	-0,445	-1,589, 0,698	0,401	-6,89	Estabilidade

Cob. 2010=Cobertura vacinal média para o imunobiológico em 2010

Cob. 2020=Cobertura vacinal média para o imunobiológico em 2020

Coef.= Beta= Variação anual média

I.C.<sub>95%</sub>= Intervalo de confiança de 95%

Varição percentual= (Cobertura 2020 – Cobertura 2010) / Cobertura 2010

Fonte: Banco de dados do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI). Elaborado pelos autores, 2022.



A partir da análise da Tabela 2, evidencia-se redução da cobertura vacinal do BCG para todas as regiões do Brasil no período de 2010 a 2020. Além disso, verifica-se que houve acentuada diminuição da cobertura nos estados do Norte (Coeficiente=-3,877;  $p<0,001$ ) e Nordeste (Coeficiente=-3,042;  $p<0,001$ ). Sobre o imunológico da Febre Amarela, observa-se diversidade no intervalo desses anos, enquanto no Centro-Oeste houve estabilidade (Coeficiente=-1,009;  $p=0,297$ ), nos estados do Norte (Coeficiente=-3,918;  $p<0,001$ ) e Nordeste (Coeficiente=-1,399;  $p<0,001$ ) ocorreu redução da cobertura vacinal e nos estados do Sudeste (Coeficiente= 3,936;  $p=0,004$ ) e Sul (Coeficiente=2,200;  $p=0,002$ ) verificou-se aumento da cobertura no período de 2010 a 2020. Ademais, a taxa de cobertura da Tríplice Viral processou-se em redução com maior diminuição da cobertura na região Norte (Coeficiente=-3,314;  $p=0,005$ ) e Centro-Oeste (Coeficiente= -2,464;  $p=0,029$ ), com exceção do Sul do Brasil que demonstrou estabilidade (Coeficiente=-1,383;  $p=0,058$ ).

Ainda, foi possível observar que, em relação ao Rotavírus, houve estabilidade das coberturas ao longo dos anos observados. Por fim, para o imunobiológico Pentavalente, as taxas de cobertura vacinal aumentaram entre os anos de 2012, ano da implantação, até 2020, principalmente nas regiões Sul (Coeficiente=7,986;  $p=0,022$ ) e Sudeste (Coeficiente= 7,801;  $p=0,027$ ).

**Tabela 2.** Regressão linear da cobertura vacinal dos imunobiológicos BCG, Febre Amarela, Tríplice Viral, Rotavírus e Pentavalente entre os anos de 2010 a 2020, de acordo com as regiões brasileiras.

Variável	Cob. 2010	Cob. 2020	R	Coef.	I.C	Valor de p	Variação	Interpretação
<b>BCG</b>								
Centro-Oeste	110,61	78,31	0,805	-2,721	-4,233, -1,209	0,003	-29,20	Redução
Nordeste	108,76	69,81	0,842	-3,042	-4,512, -1,572	0,001	-35,81	Redução
Norte	117,45	76,28	0,937	-3,877	-4,966, -2,788	<0,001	-35,05	Redução
Sudeste	103,22	68,81	0,728	-2,540	-4,342, -0,737	0,011	-33,34	Redução
Sul	101,09	83,6	0,815	-2,027	-3,116, -0,939	0,002	-17,30	Redução
<b>Febre Amarela</b>								
Centro-Oeste	78,94	68,67	0,346	-1,009	-3,072, 1,055	0,297	-13,00	Estabilidade
Nordeste	48,82	34,83	0,926	-1,399	-1,830, -0,969	<0,001	-28,65	Redução
Norte	95,31	54,63	0,964	-3,918	-4,734, -3,102	<0,001	-42,68	Redução
Sudeste	32,07	65,59	0,782	3,936	1,570, 6,302	0,004	104,52	Aumento
Sul	45,59	70,38	0,826	2,200	1,070, 3,330	0,002	54,38	Aumento
<b>Tríplice Viral</b>								
Centro-Oeste	100,73	78,52	0,655	-2,464	-4,609, -0,319	0,029	-22,05	Redução
Nordeste	104,64	77,78	0,709	-2,339	-4,094, -0,584	0,015	-25,67	Redução
Norte	104,02	68,16	0,777	-3,314	-5,341, -1,287	0,005	-34,47	Redução
Sudeste	96,23	81,79	0,669	-1,474	-2,708, -0,240	0,024	-15,00	Redução
Sul	96,20	84,83	0,587	-1,383	-2,821, -0,055	0,058	-11,82	Estabilidade
<b>Rotavírus</b>								
Centro-Oeste	87,01	81,07	0,304	-0,607	-2,044, 0,829	0,364	-6,83	Estabilidade
Nordeste	78,30	73,25	0,074	-0,142	-1,583, 1,298	0,828	-6,45	Estabilidade
Norte	68,18	67,69	0,101	0,176	-1,135, 1,486	0,769	-0,71	Estabilidade
Sudeste	88,22	77,8	0,465	-0,796	-1,940, 0,348	0,150	-11,81	Estabilidade
Sul	88,58	86,78	0,119	-0,128	-0,936, 0,680	0,728	-2,03	Estabilidade
<b>Pentavalente</b>								
Centro-Oeste	33,04	79,48	0,618	7,342	0,300, 14,385	0,043	140,56	Aumento
Nordeste	20,35	68,78	0,644	7,345	0,771, 13,918	0,032	237,99	Aumento
Norte	20,18	63,24	0,628	6,440	0,416, 12,464	0,039	213,38	Aumento
Sudeste	26,62	82,12	0,662	7,801	1,137, 14,466	0,027	208,49	Aumento
Sul	29,38	86,92	0,677	7,986	1,441, 14,532	0,022	195,85	Aumento

Cob. 2010=Cobertura vacinal média para o imunobiológico em 2010

Cob. 2020=Cobertura vacinal média para o imunobiológico em 2020

Coef.= Beta= Variação anual média

I.C.<sub>95%</sub>= Intervalo de confiança de 95%

Varição percentual= (Cobertura 2020 – Cobertura 2010) / Cobertura 2010

Fonte: Banco de dados do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI). Elaborado pelos autores, 2022.

Observa-se, de acordo com a Tabela 3, que o ano de 2020 não demonstra queda significativa das coberturas quando analisados os meses entre janeiro e dezembro. Em contrapartida, é possível constatar que, ao longo do ano, as coberturas vacinais não alcançaram as metas estipuladas. Desse modo, se percebe estabilidade para as coberturas vacinais em relação aos imunológicos como BCG, Febre Amarela, Tríplice Viral e Rotavírus em todas as regiões do país. Por outro lado, a respeito da



cobertura para Pentavalente, constatou-se aumento da cobertura na região Nordeste, que, em contrapartida, resultou em estabilidade nos demais territórios.

Embora os resultados tenham demonstrado estabilidade, ou seja, não alteração significativa nas coberturas para o ano de 2020, estas ainda assim permaneceram baixas, com taxas que não satisfazem a meta estipulada de 95% para a maioria dos imunizantes e 90% para o Rotavírus. Isso pode ser corroborado pela Figura 2, pois nenhuma das regiões brasileiras alcançou coberturas acima de 90% para os imunobiológicos analisados neste período. Ademais, ainda é possível constatar que a região Sul obteve os maiores índices de cobertura em relação às outras regiões. Por fim, ressalta-se que as regiões com maiores coberturas (Sul, Sudeste e Centro-Oeste) para a maioria dos imunobiológicos analisados, também possuem os maiores Índices de Desenvolvimento Humano do país, ao passo que as regiões com menores coberturas (Norte e Nordeste) são elencadas como as regiões de menores taxas de IDH.

Analisando as variáveis relativas ao índice de isolamento social e a cobertura vacinal dos imunobiológicos através da correlação de Spearman, na Tabela 3, verificam-se poucas conexões existentes e que, em sua maioria, não mostraram grau de significância, ou seja, as correlações se apresentaram com  $p > 0,05$ . Dentre as regiões analisadas, o único imunobiológico que demonstrou associação negativa com significância estatística, sobre a correlação com os índices de isolamento social, foi a Tríplice Viral na região Norte (Correlação de Spearman = -0,683;  $p = 0,020$ ), indicando que o distanciamento social pode ter contribuído para a diminuição da cobertura nesta região. Portanto, não foi observada correlação entre o índice de isolamento social e as baixas coberturas apresentadas no ano de 2020.

**Tabela 3.** Regressão linear das coberturas para os imunobiológicos BCG, Febre Amarela, Tríplice Viral, Pentavalente e Rotavírus, de acordo com a região brasileira e sua correlação com o Índice de Isolamento Social médio (mIIS) entre os meses de janeiro a dezembro de 2020.

Variável	Cob. Jan	Cob. Dez	R	Coef.	I.C. <sub>95%</sub>	Valor de p	Variação %	Interpretação	Correlação de Spearman com mIIS (valor de p)
<b>BCG</b>									
Centro-Oeste	87,47	73,18	0,158	0,309	-1,051, 1,668	0,624	-16,34	Estabilidade	-0,014 (p=0,968)
Nordeste	82,00	66,50	0,348	-0,513	-1,487, -0,462	0,268	-18,90	Estabilidade	0,082 (p=0,811)
Norte	89,14	74,04	0,405	-0,602	-1,560, 0,355	0,191	-16,94	Estabilidade	-0,105 (p=0,759)
Sudeste	79,44	72,13	0,050	-0,055	-0,814, 0,705	0,876	-9,20	Estabilidade	Sem correlação
Sul	90,14	79,27	0,003	-0,007	-1,727, 1,712	0,993	-12,06	Estabilidade	Sem correlação
<b>Febre Amarela</b>									
Centro-Oeste	101,45	60,70	0,061	0,254	-2,692, 3,199	0,852	-40,17	Estabilidade	-0,342 (p=0,304)
Nordeste	40,91	35,05	0,529	1,154	-0,151, 2,460	0,077	-14,32	Estabilidade	-0,246 (p=0,466)
Norte	83,84	49,99	0,022	-0,086	-2,884, 2,713	0,947	-40,37	Estabilidade	-0,337 (p=0,311)
Sudeste	99,83	63,95	0,147	-0,461	-2,639, 1,717	0,647	-35,94	Estabilidade	0,036 (p=0,915)
Sul	103,35	65,90	0,032	-0,114	-2,591, 2,364	0,921	-36,24	Estabilidade	-0,382 (p=0,247)
<b>Tríplice Viral</b>									
Centro-Oeste	88,90	63,10	0,381	2,428	-1,728, 6,584	0,222	-29,02	Estabilidade	-0,538 (p=0,088)
Nordeste	98,42	58,53	0,126	0,665	-3,029, 4,360	0,697	-40,53	Estabilidade	-0,506 (p=0,112)
Norte	86,81	57,57	0,172	0,851	-2,583, 4,286	0,593	-33,68	Estabilidade	-0,683 (p=0,020)
Sudeste	105,17	64,85	0,078	0,379	-3,016, 3,774	0,809	-38,34	Estabilidade	-0,136 (p=0,689)
Sul	93,18	65,95	0,317	1,863	-2,058, 5,785	0,315	-29,22	Estabilidade	-0,573 (p=0,065)
<b>Pentavalente</b>									
Centro-Oeste	102,34	70,11	0,388	2,063	-1,392, 5,518	0,213	-31,49	Estabilidade	-0,105 (p=0,759)
Nordeste	76,15	68,07	0,596	2,471	0,123, 4,819	0,041	-10,61	Aumento	-0,096 (p=0,780)
Norte	71,31	60,87	0,496	1,760	-0,409, 3,928	3,928	-14,64	Estabilidade	-0,323 (p=0,332)
Sudeste	109,41	74,44	0,091	-0,284	-2,476, 1,909	0,779	-31,96	Estabilidade	Sem correlação
Sul	109,65	82,56	0,453	2,558	-0,991, 6,107	0,139	-24,70	Estabilidade	-0,236 (p=0,484)
<b>Rotavírus</b>									
Centro-Oeste	94,39	66,00	0,233	0,945	-1,837, 3,728	0,467	-30,08	Estabilidade	0,064 (p=0,852)
Nordeste	95,21	60,77	0,118	0,453	-2,237, 3,143	0,716	-36,17	Estabilidade	-0,036 (p=0,915)
Norte	94,84	59,43	0,056	-0,199	-2,721, 2,322	0,864	-37,34	Estabilidade	-0,355 (p=0,283)
Sudeste	99,67	69,17	0,076	0,280	-2,316, 2,875	0,815	-30,60	Estabilidade	0,136 (p=0,689)
Sul	101,80	75,64	0,207	0,860	-1,999, 3,719	0,518	-25,69	Estabilidade	0,054 (p=0,873)

Cob. Jan= Cobertura vacinal no mês de janeiro de 2020  
 Cob. Dez= Cobertura vacinal no mês de dezembro de 2020

Coef.= Beta= Variação mensal média

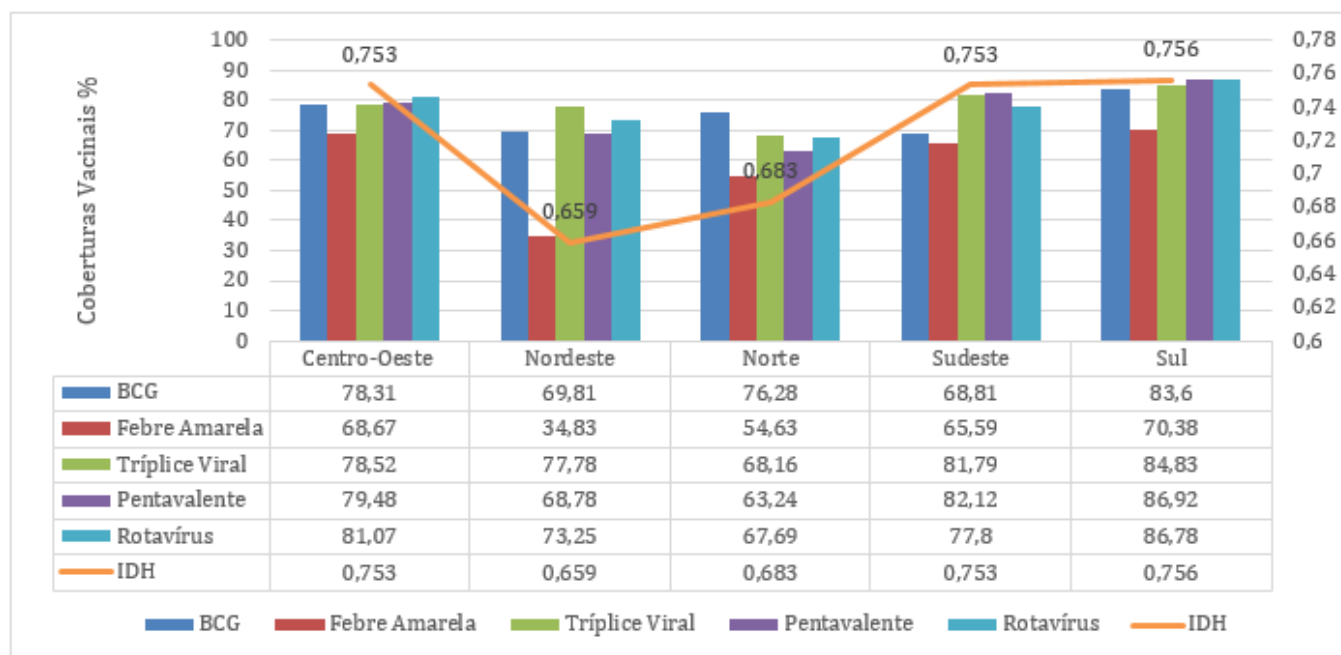
I.C.<sub>95%</sub>= Intervalo de confiança

Variação percentual= (Cobertura 2020–Cobertura 2010) /Cobertura 2010

mIIS= Índice de Isolamento Social médio da região

Fonte: Banco de dados do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) e Mapa do Isolamento Social Brasileiro (InLoco). Elaborado pelos autores, 2022.

**Figura 2.** Coberturas vacinais médias de acordo com as regiões brasileiras em 2020 e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de acordo com as regiões brasileiras.



Fonte: Banco de dados do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) e Banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Elaborado pelos autores, 2022.

#### 4. Discussão

A manutenção das baixas coberturas demonstradas no presente estudo, principalmente a partir do ano de 2016, vão ao encontro com resultado de estudo brasileiro que demonstrou redução da cobertura vacinal geral em todas as regiões do Brasil, entre 2017 e 2019 (Césare et al., 2020). Embora não existam evidências na literatura que expliquem de forma definitiva as reduções ocorridas nesse período, se acredita que as mesmas podem estar relacionadas à possível perda ou heterogeneidade da precisão e completude dos dados (Sato, 2015; Nóvoa, 2020).

Além disso, as baixas coberturas podem ser advindas de diversas razões, dentre as quais se destacam a hesitação vacinal (Sato, 2018), a desinformação dos responsáveis acerca da importância de manter o calendário vacinal infantil atualizado e a crescente dos grupos antivacinas (Beltrão et al., 2020). Dessa forma, a situação vacinal brasileira levanta a questão da hesitação vacinal como uma das mais importantes preocupações, já que os hesitantes se subdividem em dois grupos: os que aceitam apenas algumas vacinas e os que atrasam propositalmente, não aceitando o esquema vacinal recomendado (Milani & Busato, 2021).

A hesitação vacinal é influenciada por fatores denominados como modelo dos 3 “Cs” pela OMS, sendo eles a confiança, complacência e conveniência, que influenciam no processo de tomada de decisão pela vacinação. A confiança é definida como confiança na eficácia da vacina, no sistema que a fornece e na competência dos serviços e profissionais da saúde. A complacência existe no âmbito em que os riscos percebidos pelas doenças evitáveis são baixos, sendo a vacinação considerada uma ação preventiva desnecessária. Portanto, o sucesso do programa de imunização pode, paradoxalmente, ao

melhorar o cenário frente às doenças imunopreveníveis, resultar em complacência e, em última análise, hesitação. Por fim, a conveniência tem relação com o acesso geográfico e econômico às vacinas, além da disponibilidade física e intelectual para que se obtenha informações de saúde (MacDonald, 2015). Sendo assim, o contexto vacinal do Brasil passa por uma realidade complexa, pois o colapso socioeconômico e a dificuldade de democratizar o acesso às vacinas em locais remotos ainda são desafios presentes para que haja uma imunização mais efetiva, ao considerar o tamanho e a distribuição da população em seu vasto território (Césare et al., 2020).

Dessa forma, para que o contexto socioeconômico de uma população possa ser analisado, faz-se importante o reconhecimento de sua qualidade de vida através do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o qual revela a realidade de uma região de acordo com indicadores como riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida e natalidade. Tal índice varia de zero a um, sendo que, quanto mais próximo de um, maior será o bem-estar de uma população (Saab, et al., 2021). Assim, neste estudo, observou-se que as regiões com maiores déficits de cobertura vacinal para os imunobiológicos analisados foram as regiões Norte e Nordeste, sendo essas as regiões com os menores níveis de IDH do país.

Esses resultados concordam com estudo brasileiro que analisou coberturas de dez imunizantes pertencentes ao calendário vacinal infantil, em que os estados do Norte e Nordeste foram classificados como os de maior risco para a ocorrência de doenças imunopreveníveis, devido às baixas coberturas vacinais dessas regiões (Braz et al., 2016). Ainda, um outro estudo que analisou a cobertura vacinal infantil no Brasil no período de 2006 a 2016, apresentou as regiões Norte e Nordeste como regiões de menores coberturas, sendo que esses dois territórios apresentavam os menores valores de renda mensal per capita média no país, além de aproximadamente 30% dos residentes sofrerem com restrições de acesso aos serviços básicos de saneamento e saúde (Arroyo et al., 2020). Dessa forma, é possível argumentar que as coberturas vacinais podem variar de acordo com o nível socioeconômico de uma população.

Estudo realizado no estado de São Paulo corrobora essa hipótese ao apontar coberturas significativamente mais baixas em municípios mais carentes (Moraes et al., 2000). Além disso, as condições sociodemográficas, como baixa renda familiar, número elevado de filhos por mãe e baixa escolaridade dos pais, foram relacionadas com a não vacinação, pois, nesse cenário, as atividades preventivas não são consideradas prioridade (Tertuliano & Stein, 2011). Conforme pesquisa italiana acertadamente propõe, a hesitação vacinal pode estar associada às dificuldades econômicas dos responsáveis, bem como a baixa escolaridade dos mesmos foi significativamente associada à recusa vacinal (Gilbert, et al., 2017). Ainda, estudos que analisaram diversos países de média renda observaram resultados semelhantes, já que a cobertura de imunização para Tríplice Bacteriana (DTP) foi mais baixa em crianças de famílias mais pobres e aumentou de acordo com a situação econômica, indicando uma desigualdade pró-ricos na cobertura (Restrepo-Méndez et al., 2016; Hosseinpoor et al., 2016).

De acordo com o Inquérito de Cobertura Vacinal do Brasil, publicado em 2020, os resultados levam a crer que as menores coberturas podem ser advindas de piores condições socioeconômicas. Nesse período, estados como o Pará, Maranhão e Bahia foram considerados os locais mais preocupantes em relação à completude do esquema vacinal das crianças de até um ano de idade, pois apresentaram um decréscimo no número de vacinados mais urgente que o restante do país para as vacinas BCG, Poliomielite e Tríplice Viral (Arroyo et al., 2020). Assim, torna-se necessária a compreensão da heterogeneidade entre os estratos socioeconômicos e sua relação com coberturas mais baixas de crianças em situação de vulnerabilidade à infecção, considerando suas condições de vida.

Embora corresponda ao contrário do encontrado como resultado no presente estudo, atualmente, o perfil invertido de cobertura vacinal tem ganhado destaque, onde crianças de famílias com maior poder aquisitivo vêm apresentando menores taxas de vacinação. A justificativa se encontra na circulação de informações equivocadas a respeito dos imunobiológicos, que elevam a tendência de criticar a ciência médica (Césare et al., 2020). Ademais, apesar da existência de poucos estudos nacionais que aprofundem as hipóteses de recusa vacinal voluntária a respeito dos movimentos antivacina, não se pode ignorar

que essas ações têm ganhado força em países em desenvolvimento (Sato, 2018). Essa oposição à imunização é ainda mais estruturada no Norte da Europa e nos Estados Unidos, tendo como pauta principal uma suposta insegurança e ineficácia dos imunobiológicos (Radzikowski et al., 2016). Os militantes desse movimento acabam promovendo a si mesmos como os defensores da transparência, disseminando teorias sobre o excessivo controle governamental no quesito saúde, além da manipulação das empresas a favor do lucro que seria gerado sobre as vacinas, e de falsas afirmações sobre efeitos adversos dos imunizantes (Tustin et al., 2018). Além disso, o Ministério da Saúde do Brasil sugere que o sucesso do Programa Nacional de Imunizações no país possa ser uma das causas para a diminuição das coberturas, já que a erradicação de doenças evitáveis resulta na sensação de segurança e diminuição da procura pelos imunizantes (Zorzetto, 2018).

Portanto, a flutuação presente nas coberturas vacinais brasileiras, no que se refere às suas regiões, pode ser explicada pela sua heterogeneidade em relação ao tamanho do território dos estados e a situação socioeconômica individual de cada população (Sato, 2018). Dessa forma, ressalta-se a hipótese de que, pela grandiosidade do território brasileiro, pode-se observar duas diferentes justificativas para as baixas coberturas. A primeira é a dificuldade de acesso aos imunizantes, presente em regiões com as mais baixas taxas de IDH e de cobertura vacinal, dada a situação socioeconômica precária. Por outro lado, em regiões com IDH superior, apesar de serem mantidas taxas um pouco maiores de cobertura, as mesmas não chegam à meta estipulada pelo Ministério da Saúde, levando a crer que o declínio da cobertura se justifica por motivos distintos para essas regiões, como pela hesitação vacinal e pelo crescimento dos movimentos antivacinas.

Ao analisar individualmente os imunobiológicos, embora o presente estudo tenha demonstrado queda para a vacina BCG, esse imunizante obteve a maior abrangência de cobertura no período analisado, resultado que concorda com estudo que verificou a cobertura vacinal brasileira ao longo de 25 anos (Nóvoa., 2020). Essa maior cobertura em relação aos demais imunizantes analisados pode ser decorrente do fato de ser uma vacina obrigatória, realizada ao nascimento, e por praticamente não existirem restrições para considerar a dose aplicada como válida (Domingues, 2015; Queiroz, 2013).

Para o imunobiológico Pentavalente, no período, verificou-se incremento da cobertura vacinal, com significância estatística, para todas as regiões do Brasil, embora a meta de imunização somente tenha sido alcançada no ano de 2013. Os resultados corroboram com estudo brasileiro ao revelar queda das coberturas a partir de 2015, passando de patamares próximos da meta de 95%, para uma cobertura de apenas 71% em 2019 (Nunes, 2021). Ainda, vale ressaltar que, provavelmente, o aumento observado no período entre 2010 e 2020, tem estreita relação com a implantação do imunobiológico, quando, inicialmente, contava com taxas de cobertura extremamente baixas, variando de 20% a 33% nas regiões brasileiras no ano de introdução. Em sequência, foi observado aumento considerável ao longo dos anos, alcançando valores entre 63% e 86% em 2020, mas que ainda assim se mantiveram abaixo das metas de imunização preconizadas pelo Ministério da Saúde.

Da mesma forma, vacinas como Rotavírus e Febre Amarela, embora o presente estudo tenha demonstrado estabilidade e aumento das coberturas, respectivamente, mantiveram-se como os imunobiológicos com coberturas abaixo do esperado para praticamente toda a série histórica. Desde a implantação do imunizante do Rotavírus, em 2006, as taxas de cobertura vacinal vinham aumentando ao longo dos anos, entretanto, a meta de cobertura de 90% apenas foi atingida nos anos de 2013, 2014 e 2015 (Gomes et al., 2021). Isso vai ao encontro dos resultados evidenciados neste estudo, pois apesar da estabilidade das coberturas, observa-se que a vacina contra o Rotavírus ainda passa por dificuldades para atingir plena cobertura. Como hipóteses para essa barreira pode-se apontar a resistência familiar às vacinas, o medo de reações adversas, a falta de oportunização dos serviços de saúde para vacinação e a insegurança na administração concomitante de um quantitativo elevado de vacinas no período ideal de imunização para o Rotavírus (Wesp, et al., 2018), já que a mesma deve ser administrada em uma faixa-etária específica e que, ao ser perdida, impossibilita a imunização (Gomes et al., 2021).

Ainda, é válido ressaltar que no final do ano de 2016 até junho de 2017, o Brasil vivenciou um surto de febre amarela silvestre, que se concentrou, principalmente, nas regiões Sul e Sudeste (Cavalcante & Tauil, 2017). Tal surto teve como causa

uma soma de fatores, desde a perda da biodiversidade, que permitiu que a doença silvestre adentrasse as zonas urbanas, até o encontro do vírus com uma população sob baixa cobertura vacinal (Fundação Oswaldo Cruz [FIOCRUZ], 2017). A partir desse cenário, o Ministério da Saúde, juntamente com as Secretarias estaduais e municipais, ampliou as áreas com recomendação de vacina e campanhas vacinais (Fantini, et al., 2021), levando a um aumento das coberturas vacinais nas regiões Sul e Sudeste nesse período. Tal fato corrobora com os resultados deste estudo, tendo em vista que, dadas as ações em saúde pública, ocorridas durante o surto, houve, por exemplo, aumento da vacinação de 15 mil pessoas por mês para 250 mil, no estado do Rio de Janeiro (FIOCRUZ, 2017). Em contrapartida, a cobertura vacinal contra a febre amarela nas demais regiões encontra-se em queda. Questões estruturais, como a falta de cobertura de agentes comunitários de saúde, escassez de materiais e hesitação vacinal podem ter sido decisivas para esse decaimento. Por fim, na região Norte, onde houve queda brusca da cobertura ao longo dos anos, acredita-se que, além desses fatores, somou-se a questão da falta de casos de febre amarela na região, a qual levou a população ao não seguimento da vacinação (Gato et al., 2021).

No que se refere à evolução da cobertura para a vacina Tríplice Viral, nota-se que houve redução em praticamente todas as regiões, com exceção do Sul, onde observou-se estabilidade, sendo que a meta nacional de imunização foi atingida pela última vez em 2014. Um artigo publicado no ano de 2021 corrobora tal resultado ao realizar uma análise do número de internações causadas pelo sarampo e a cobertura vacinal da Tríplice Viral e Tetraviral no período de 2011 a 2020, que demonstrou que a região Sul apresentou a segunda menor média de internações e o maior percentual de cobertura. Embora existam poucos estudos que expliquem esse cenário, acredita-se que, apesar da queda nacional da cobertura vacinal, a estabilidade vista na região Sul referente a vacina Tríplice Viral pode ser reflexo da melhor qualidade da atenção básica, melhores serviços de saúde e eficiência no sistema de notificação quando comparado às outras regiões (Santos et al., 2021). Além disso, o convívio com a doença, bem como a percepção dos casos no território sulista pode ter influenciado na tendência de recuperação desta cobertura. Ademais, o reaparecimento do Sarampo no Brasil em 2018 vai de acordo com a literatura, pois comprova que a imunização está interligada à diminuição da incidência de doenças infectocontagiosas evitáveis, já que, nesse momento, observou-se diminuição da cobertura vacinal nas regiões atingidas pelo surto, bem como fluxo migratório de pessoas com déficits de imunização advindos de países vizinhos (Pereira, et al., 2019).

Ademais, as quedas de cobertura no Brasil ainda podem ser explicadas pela indisponibilidade dos imunobiológicos nas salas de vacina por desabastecimento, como ocorreu com as vacinas BCG, Tríplice Viral, Pentavalente e Rotavírus, e que tem interferido nas coberturas vacinais. Neste cenário, entre 2015 e 2017, o Ministério da Saúde (Ministério da Saúde do Brasil, 2017) publicou nota técnica sobre desabastecimentos ocorridos no período. Infelizmente, tal situação persiste no país devido às mudanças no processo produtivo de vários imunobiológicos, ao aumento da demanda nacional e internacional e aos problemas operacionais relatados pelos laboratórios produtores, tanto públicos como privados. A constante escassez dos imunobiológicos oferecidos pode afetar a obtenção de adequadas coberturas vacinais, pois leva ao adiamento de imunizações oportunas e à perda do seguimento da criança. (Sociedade Brasileira de Pediatria [SBP]). No entanto, estudo transversal brasileiro estimou que as vacinas com menor prevalência de disponibilidade identificadas foram Poliomielite, Tríplice Bacteriana e Rotavírus (Neves, et al., 2022)

No ano de 2020, as taxas de doença grave relacionadas diretamente à infecção por SARS-CoV-2 na população pediátrica variou em torno de 1% a 2% no mundo, bem como ocorreram poucas mortes devido à doença, se comparado às faixas-etárias mais elevadas (Chiappini et al., 2021). Todavia, as crianças sofrerão futuramente com as consequências indiretas da pandemia, sendo uma delas a redução das taxas de cobertura vacinal para as imunizações de rotina. Uma revisão de literatura permitiu observar reduções no nível de cobertura vacinal da vacina DTP, considerada marcador de cobertura vacinal entre os países, já nos primeiros 4 meses após a declaração de pandemia pela OMS, quando 75% dos 82 países entrevistados em todo o mundo suspenderam temporariamente as campanhas de vacinação em massa (Castagnoli et al., 2020). Nos Estados



Unidos, pesquisa sugeriu baixa nos índices vacinais de pré-escolares em 2020 (Seither et al., 2021), e, na Itália, 31,7% dos pediatras relataram baixa na adesão à vacinação obrigatória (Bechini et al., 2020).

Em geral, no Brasil, não parece ter havido queda significativa das coberturas vacinais durante o ano de 2020, tendo em vista a estabilidade encontrada nas taxas. Todavia, observou-se declínio importante das coberturas em 2019 e 2020, quando as taxas se mantiveram baixas para todas as regiões brasileiras, sem que nenhum imunobiológico tenha ultrapassado 90% da cobertura vacinal. Estes resultados acordam com um estudo ecológico realizado no Brasil, que também identificou que as taxas de cobertura vacinal já vinham diminuindo, mas foram mais afetadas durante a pandemia, já que a redução da cobertura em 2020 foi expressivamente maior do que nos anos anteriores, quando as variações eram de cerca de seis pontos percentuais, e de 2019 para 2020 foram de impressionantes 11,10% em média (Procianoy et al., 2021).

Portanto, a queda da cobertura vacinal brasileira já era observada antes da pandemia, já que em 2019, pela primeira vez na história, o Brasil não alcançou a meta de imunização acima de 90% ou 95%, a depender da vacina, para nenhum imunobiológico do calendário vacinal de rotina (Sociedade Brasileira Imunizações [SBIIm], 2020). Tal situação se perpetuou e se agravou no ano de 2020, quando, novamente, nenhuma imunização obteve metas de cobertura acima de 90%. Esse cenário é preocupante, principalmente para os próximos anos, já que a redução da cobertura vacinal diminui a imunização de rebanho e permite que doenças infectocontagiosas voltem a comprometer a população (Barbieri et al., 2017). Estudo africano vai ao encontro com os resultados encontrados, pois os países mais afetados foram aqueles com coberturas que já estavam em queda, ou seja, países com sistemas de saúde mais frágeis podem ser particularmente mais vulneráveis a interrupções dos serviços de saúde (Masresha et al., 2020).

Ademais, observou-se com o presente estudo que não foi o isolamento social o principal fator limitante para que as metas de imunizações não fossem alcançadas no Brasil no ano de 2020. Embora a vacina Tríplice Viral tenha apresentado isoladamente essa correlação na região Norte, não há literatura ou evidências que expliquem o ocorrido. Ainda que não tenham sido relatadas interrupções nos serviços de vacinação no país, houve redução da demanda por salas de vacina durante a pandemia, mesmo que o serviço continuasse sendo oferecido à população de forma universal e gratuita. Semelhante a isso, em Cingapura, afirmaram-se reduções significativas, mesmo com a disponibilidade dos imunobiológicos não ter sido afetada (Zhong et al., 2021). Sendo assim, podemos citar a dificuldade no deslocamento aos serviços de saúde, devido às medidas de bloqueio e problemas logísticos, as interrupções no transporte público e a relutância da população em procurar atendimento médico por medo da transmissão da doença como hipóteses para o ocorrido (World Health Organization [WHO], 2021). Ressalta-se, portanto, que paralelo à pandemia de COVID-19, haveria uma “pandemia de medo” (Ornell, et al., 2020), que criou uma sensação de insegurança nos responsáveis acerca da segurança em expor as crianças ao risco de infecção para completar o calendário vacinal (Procianoy et al., 2021). Em contrapartida, embora os riscos de infecção por COVID-19 sejam irrefutáveis, um estudo africano publicado no *The Lancet* infere que, nessas condições de exposição, existem mais benefícios na vacinação do que riscos (Abbas et al., 2020).

O Brasil possui capacidade, estrutura e experiência para vacinar a população de forma eficiente. Por isso, para que o país possa superar a pandemia e evitar futuros surtos pela baixa cobertura vacinal de doenças anteriormente controladas, é importante que as ações e serviços de saúde sejam reordenadas, a fim de garantir infraestrutura e logística para evitar o desabastecimento de doses, além de melhorar a comunicação com a população, para conscientizá-la sobre a importância da vacinação, bem como combater os movimentos antivacinas (Nunes, 2021).

O estudo realizado possui limitações por ser um estudo ecológico, que depende de fonte de dados secundários (DATASUS e SI-PNI), os quais apresentam modalidades de coleta variáveis, as quais podem causar imprecisões. Além disso, as estimativas para a cobertura vacinal necessitam do número da população-alvo alcançada, ou seja, o número de crianças menores de um ano de vida cadastradas por meio do SINASC, que pode não satisfazer a realidade. Vale ressaltar que algumas

coberturas se encontravam acima dos 100% e isso pode estar relacionado a inconsistências quanto a localidade de registro dos recém-nascidos ser diferente da localização de residência da mãe, situação que pode alterar o denominador de nascidos-vivos para algumas regiões e, dessa forma, o cálculo para a população-alvo (Bueno & Matijasevich, 2011). Por outro lado, destaca-se que certas cidades possuem maior número de salas de vacinação do que outras, levando a utilização desses recursos em municípios diferentes de suas residências, podendo elevar a porcentagem de cobertura vacinal para além de 100% e, portanto, esses valores elevados podem levar a falsa ideia de proteção (Oliveira, et al., 2020).

## 5. Conclusão

Em suma, no Brasil, observa-se um perfil de queda das coberturas vacinais entre 2010 e 2020 para BCG e Tríplice viral. Todavia, mesmo que os demais imunizantes analisados não tenham decaído de acordo com a estatística, observa-se também um padrão de baixas coberturas, principalmente nos últimos anos desta análise, visto que nenhum imunizante atingiu as metas preconizadas pelo Ministério da Saúde em 2019 e 2020.

Ainda, maiores coberturas vacinais foram associadas a regiões com melhor qualidade de vida, já que as regiões Norte e Nordeste foram apontadas como as áreas com maiores déficits quando comparadas ao restante das regiões do país. Especula-se, por isso, que as regiões brasileiras são caracterizadas pela sua heterogeneidade, de forma a influenciar na sua cobertura vacinal, variando de acordo com a disponibilidade de recursos e faixa socioeconômica.

Dessa forma, regiões com mais recursos parecem estar sofrendo com a diminuição da cobertura, a qual, possivelmente, decorre de movimentos de hesitação vacinal, tendo em vista a desinformação acerca das vacinas. Por outro lado, regiões com menos recursos econômicos parecem ter maiores dificuldades no que tange ao acesso aos imunobiológicos. Deve-se esclarecer que, apesar de o presente estudo elencar alguns que poderiam ter interferido na queda das coberturas vacinais, ressalta-se a importância de novos estudos que esclareçam com mais detalhes os principais motivos pelos quais as coberturas vacinais se alteram de acordo com as regiões brasileiras. Somente assim, os órgãos responsáveis poderão agir contra novos surtos de doenças imunopreveníveis.

No que se refere à pandemia de COVID-19, observa-se que o isolamento social não foi o principal fator para que as coberturas vacinais se mantivessem baixas em 2020. Portanto, neste estudo, hipóteses foram levantadas sobre o que poderia ter influenciado a diminuição da procura pela vacinação, a exemplo disso, o surgimento da “pandemia de medo”, um dos possíveis motivos pelos quais houve redução da procura por salas de vacinação no Brasil, ainda que os serviços continuassem a ser fornecidos à população.

Por fim, recomenda-se que novos estudos sejam realizados para verificar os aspectos que estejam interferindo na cobertura vacinal de cada região. Para isso, faz-se importante entender que, para combater um problema de saúde tão complexo no Brasil, é necessário intensificar ações de prevenção de doenças e promoção de saúde, estimulando estratégias e campanhas de vacinação, de forma que levem em consideração o tamanho do território brasileiro, os diferentes aspectos em relação aos estados e a situação socioeconômica individual de sua população.

## Referências

Abbas, K., Procter, S. R., van Zandvoort, K., Clark, A., Funk, S., Mengistu, T., Hogan, D., Dansereau, E., Jit, M., Flasche, S., & LSHTM CMMID COVID-19 Working Group (2020). 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. *The Lancet. Global health*, 8(10), 1264–1272.

Arroyo, L. H., Ramos, A. C. V., Yamamura, M., Weiller, T. H., Crispim, J. de A., Cartagena-Ramos, D., Fuentealba-Torres, M., Santos, D. T. dos, Palha, P. F., & Arcêncio, R. A. (2020). Áreas com queda da cobertura vacinal para BCG, poliomielite e tríplice viral no Brasil (2006-2016): mapas da heterogeneidade regional. *Cadernos de saúde pública*, 36(4).

Ballalai, I., & Flavia Bravo, F. (2020). Imunização: tudo o que você sempre quis saber (4a ed.). *RMCOM*.

- Barbieri, C. L. A., Couto, M. T., & Aith, F. M. A. (2017). A (não) vacinação infantil entre a cultura e a lei: os significados atribuídos por casais de camadas médias de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 33(2).
- Bechini, A., Garamella, G., Giammarco, B., Zanella, B., Flori, V., Bonanni, P., & Boccalini, S. (2020). Paediatric activities and adherence to vaccinations during the COVID-19 epidemic period in Tuscany, Italy: a survey of paediatricians. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 61(2), 125–E129.
- Beltrão, P. L., Mouta, A. N., Silva, S., Oliveira, E. N., Beltrão, T., Beltrão, M. F., Fontenele, S. M., & da Silva, C. B. (2020). Perigo do movimento antivacina: análise epidemiológico-literária do movimento antivacinação no Brasil. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 12(6), 3088.
- Braz, R. M., Domingues, C. M. A. S., Teixeira, A. M. da S., & Luna, E. J. de A. (2016). Classificação de risco de transmissão de doenças imunopreveníveis a partir de indicadores de coberturas vacinais nos municípios brasileiros. *Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Unico de Saude do Brasil*, 25(4), 745–754.
- Bueno, M. M., & Matijasevich, A. (2011). Avaliação da cobertura vacinal contra hepatite B nos menores de 20 anos em municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 20(3), 345-354.
- Buss, P. M., Temporão, J. G., Carvalheiro, J. R., organizadores. (2005). Vacinas, Soros & Imunizações no Brasil. 1.ed. Editora Fiocruz. 420.
- Candido, D., Claro, I., Jesus, J., Souza, W., Moreira, F., Dellicour, S., Mellan, T., Plessis, L., Pereira, R., Sales, F., Manuli, E., Thézé, J., Almeida, L., Menezes, M., Voloch, C., Fumagalli, M., Coletti, T., Silva, C., Ramundo, M., Amorim, M., Hoeltgebaum, H., Mishra, S., Gill, M., Carvalho, L., Buss, L., Prete, C., Ashworth, J., Nakaya, H., Peixoto, P., Brady, O., Nicholls, S., Tanuri, A., Rossi, A., Braga, C., Gerber, A., Guimarães A., Gaburo, N., Alencar, C., Ferreira, A., Lima, C., Levi, J., Granato, C., Ferreira, G., Francisco, R., Granja, F., Garcia, M., Moretti, M., Perroud, M., Castiñeiras, T., Lazari, C., Hill, S., Santos, A., Simeoni, C., Forato, J., Sposito, A., Schreiber, A., Santos, M., Sá, C., Souza, R., Resende-Moreira, L., Teixeira, M., Hubner, J., Leme, P., Moreira, R., Nogueira, M., Ferguson, N., Costa, S., Proenca-Modena, J., Vasconcelos, A., Bhatt, S., Lemey, P., Wu, C., Rambaut, A., Loman, N., Aguiar, R., Pybus, O., Sabino, E., & Faria, N. (2021). Evolution and epidemic spread of SARS-CoV-2 in Brazil. *Science*, 369(6508), 1255–1260.
- Carias, C., Pawaskar, M., Nyaku, M., Conway, J., Roberts, C., Finelli, L., & Chen, Y. (2021). Potential impact of COVID-19 pandemic on vaccination coverage in children: A case study of measles-containing vaccine administration in the United States (US). *Vaccine*, 39(8), 1201–1204.
- Castagnoli, R., Votto, M., Licari, A., Brambilla, I., Bruno, R., Perlina, S., Rovida, F., Baldanti, F., & Marseglia, L. (2020). Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Infection in Children and Adolescents: A Systematic Review. *JAMA Pediatr.* 174(9), 882–889.
- Cavalcante, K. R. L. J., & Tauil, P. L. (2017). Risco de reintrodução da febre amarela urbana no Brasil. *Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Unico de Saude do Brasil*, 26(3), 617–620.
- Césaire, N., Mota, T. F., Lopes, F., Lima, A., Luzardo, R., Quintanilha, L. F., Andrade, B. B., Queiroz, A., & Fukutani, K. F. (2020). Longitudinal profiling of the vaccination coverage in Brazil reveals a recent change in the patterns hallmarked by differential reduction across regions. *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*, 98, 275–280.
- Chiappini, E., Parigi, S., Galli, L., Licari, A., Brambilla, I., Angela Tosca, M., Ciprandi, G., & Marseglia, G. (2021). Impacto que a pandemia de COVID-19 nas vacinações de rotina da infância e desafios futuros: uma revisão narrativa. *Acta pediátrica (Oslo, Noruega: 1992)*. 110(9), 2529–2535.
- Domingues, C. M. A. S (2015) Programa Nacional de Imunização: a política de introdução de novas vacinas. *Revista eletrônica Gestão & Saúde*. 6(4), 3250-3274.
- Fantini, D. C., Alves, V., Pastor, M. V. D., Geraldo, A., & Bueno, E. C. (2021). Perfil epidemiológico da febre amarela da região Sul do Brasil, de 2007 a 2019. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(1), 891–907.
- Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. (2017). Surto de febre amarela no Brasil é destaque na Revista Radis. <https://portal.fiocruz.br/noticia/surto-de-febre-amarela-no-brasil-e-destaque-na-revista-radis>
- Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. (2020). Pandemia de COVID-19: O que Muda na Rotina das Imunizações. <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/biblioteca/pandemia-da-covid-19-o-que-muda-na-rotina-das-imunizacoes/>
- García, A. S., & Aguilar, I. R. (2019). Discurso antivacunas en las redes sociales: análisis de los argumentos más frecuentes. *TIEMPOS DE ENFERMERÍA Y SALUD*, 1(5), 50-53.
- Gato, A., Costa, I., Campos, I., Junior, J., Oliveira, T., Lima, W., Mendonça, M., & Lima, S. (2021). Vacinação contra a febre amarela nos Estados da Região Norte do Brasil: uma análise entre 2010 e 2019. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(7), 8249.
- Gilbert, N. L., Gilmour, H., Wilson, S. E., & Cantin, L. (2017). Determinants of non-vaccination and incomplete vaccination in Canadian toddlers. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 13(6), 1–7.
- Gomes, R. N. S., Fonseca, P. I. M. N. da, Rodrigues, A., Pereira, C., Gomes, V. T. S., & Filha, F. S. S. C. (2021). Influence of human Rotavirus vaccine in hospitalizations for gastroenteritis in children in Brazil. *Texto & contexto enfermagem*, 30.
- Hosseinpoor, A. R., Bergen, N., Schlotheuber, A., Gacic-Dobo, M., Hansen, P. M., Senouci, K., Boerma, T., & Barros, A. J. (2016). State of inequality in diphtheria-tetanus-pertussis immunisation coverage in low-income and middle-income countries: a multicountry study of household health surveys. *The Lancet. Global health*, 4(9), 617–626.
- MacDonald, N. (2015). Vaccine hesitancy: Definition, scope and determinants. *Vaccine*. 33, 4161-4164.
- Masresha, B. G., Luce, R., Jr, Shibeshi, M. E., Ntsama, B., N'Diaye, A., Chakauya, J., Poy, A., & Mihigo, R. (2020). The performance of routine immunization in selected African countries during the first six months of the COVID-19 pandemic. *The Pan African medical journal*, 37(Suppl 1), 12.
- Milani, L., & Busato, I. (2021). Causas e consequências da redução da cobertura vacinal no Brasil. *Revista de Saúde Pública do Paraná*. 4(2),15.

- Ministério da Saúde Brasil (2017a). Certificado de Entidade Beneficente de Assistência Social na Área de Saúde. Aniversário do PNI. <https://antigo.saude.gov.br/acoes-e-programas/cebas/processo-de-certificacao/693-acoes-e-programas/40594-programa-nacional-de-imunizacoes-vacinacao>
- Ministério da Saúde Brasil (2017b). Nota Informativa nº 17. Informa acerca da situação da distribuição de imunobiológicos na rotina. <http://www.mt.gov.br/documents/21013/5691628/Nota+do+Ministério+da+Saúde/dbebb981-0f18-4fe8-9501-a574f46558ed>
- Ministério da Saúde do Brasil. (2003) Secretaria de Vigilância em Saúde - Programa Nacional de Imunizações (30 anos). [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro\\_30\\_anos\\_pni.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro_30_anos_pni.pdf)
- Moraes, J., Barata, R., Ribeiro, M., & Castro, P. (2000). Cobertura vacinal no primeiro ano de vida em quatro cidades do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Panam Salud Publica*, 8(5), 332–341.
- Neves, G., de Oliveira Saes, M., Machado, P., Duro, S., & Facchini, A. (2022). Tendência da disponibilidade de vacinas no Brasil: PMAQ-AB 2012, 2014 e 2018. *Cad. Saúde Pública*, 38(4), e00135621.
- Nóvoa, T. A. (2020). Cobertura Vacinal do Programa Nacional de Imunizações (PNI). *Brazilian Journal of Health Review*. 3(4), 7863-7873.
- Nunes, L. (2021) Panorama IEPS: Cobertura Vacinal do Brasil em 2020. *Instituto de Estudos para Políticas de Saúde*.
- Oliveira, G., Alvares, L., Teixeira, O., Dias, P., Jesus, R., & Sugita, D. (2019). Diminuição da cobertura vacinal: aumento da incidência de doenças e fatores associados. *Revista Educação em Saúde*, 7(2), 133–137.
- Oliveira, G., Bitencourt, E., Amaral, P., Vaz, G., & Junior, P. (2020). Cobertura vacinal: uma análise comparativa entre os estados da Região Norte do Brasil. *Revista de Patologia do Tocantins*, 7,14-17.
- Organização Pan Americana de Saúde – OPAS. (2019). Dados preliminares da OMS apontam que casos de sarampo em 2019 quase triplicaram em relação ao ano passado. <https://www.paho.org/pt/noticias/12-8-2019-dados-preliminares-da-oms-apontam-que-casos-sarampo-em-2019-quase-triplicaram-em#:~:text=Os%20casos%20de%20sarampo%20notificados,mesmo%20período%20do%20ano%20passado.>
- Ornell, F., Schuch, B., Sordi, O., & Kessler, P. (2020). "Medo pandêmico" e COVID-19: carga de saúde mental e estratégias. *Braz J Psiquiatria*. 42(3),232-235.
- Ortiz-Sánchez, E., Velando-Soriano, A., Pradas-Hernández, L., Vargas-Román, K., Gómez-Urquiza, J. L., Cañadas-De la Fuente, G. A., & Albendín-García, L. (2020). Analysis of the Anti-Vaccine Movement in Social Networks: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 17(15), 5394.
- Pereira, C., Braga, M., & Costa, A. (2019). Negligência à vacinação: O retorno do sarampo ao Brasil. *Revista Scientia*, 12, 1-5.
- Procianny, G. S., Rossini Junior, F., Lied, A. F., Jung, L. F. P. P., & Souza, M. C. S. C. D. (2021). Impacto da pandemia do COVID-19 na vacinação de crianças de até um ano de idade: um estudo ecológico. *Ciência & Saúde Coletiva*, 27, 969-978.
- Queiroz, L. L. C. (2013). Cobertura Vacinal do esquema básico para o primeiro ano de vida nas capitais do nordeste brasileiro. *Cad. Saúde Pública*. 29(2), 294-302.
- Radzikowski, J., et al. (2016).. The Measles Vaccination Narrative in Twitter: A Quantitative Analysis. *JMIR Public Health And Surveillance*, 2(1), 1-35.
- Restrepo-Méndez, M. C., Barros, A. J., Wong, K. L., Johnson, H. L., Pariyo, G., França, G. V., Wehrmeister, F. C., & Victora, C. G. (2016). Inequalities in full immunization coverage: trends in low- and middle-income countries. *Bulletin of the World Health Organization*, 94(11), 794–805B.
- Santos, B., Guimarães, Ê., Narciso, I., Medeiros, J., Gorayeb, J., Oliveira, J., & Prince, K. (2021). Sarampo: Perfil epidemiológico e cobertura vacinal. *Revista Unimontes Científica: Dossiê Temático Doenças infecciosas e Parasitárias*, 23(2), 01–14.
- Saab, F., Dias, F. O., Lopes, A. V., & Ramalho, P. I. S. (2021). Políticas públicas e desenvolvimento humano: fatores que impactam o IDH em municípios brasileiros. *RACE - Revista De Administração, Contabilidade E Economia*, 20(2), 209–230.
- Sato, A. P. S. (2018). What is the importance of vaccine hesitancy in the drop of vaccination coverage in Brazil? *Revista de Saúde Pública*, 52,96.
- Sato, A. P. S. (2015). Programa Nacional de Imunização: Sistema Informatizado como opção a novos desafios. *Rev. Saúde Pública*. 49(39), [http://www.scielo.br/pdf/rsp/v49/pt\\_0034-8910-rsp-S0034-89102015049005925.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rsp/v49/pt_0034-8910-rsp-S0034-89102015049005925.pdf)
- Seither, R., McGill, M., Kriss, J., Mellerson, J., Loretan, C., Driver, K., Knighton, C., & Black, C. (2021). Vaccination Coverage with Selected Vaccines and Exemption Rates Among Children in Kindergarten, United States, 2019–20 School Year. *MMWR Morb Mortal Wkly*, 70, 75–82.
- Silva, M. do N., & Flauzino, R. F. (Orgs.). (2017). Rede de frio: gestão, especificidades e atividades. *FIOCRUZ*.
- Sociedade Brasileira de Imunizações. (2020). Coberturas vacinais no Brasil são baixas e heterogêneas, mostram informações do PNI. <https://sbim.org.br/noticias/1359-coberturas-vacinais-no-brasil-sao-baixas-e-heterogeneas-mostram-informacoes-do-pni#:~:text=Os%20n%C3%BAmeros%20s%C3%A3o%20ainda%20piores,ter%20contribu%C3%ADdo%20para%20os%20resultados.>
- Sociedade Brasileira de Pediatria - SBP. Posicionamento SBP: Desabastecimento de vacinas nos postos públicos de vacinação no país. [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/POSICIONAMENTO\\_SBP\\_DESABASTECIMENTO\\_VACINAS\\_NO\\_BRASIL.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/POSICIONAMENTO_SBP_DESABASTECIMENTO_VACINAS_NO_BRASIL.pdf)
- Tertuliano, G., & Stein, A. (2011). Atraso vacinal e seus determinantes: um estudo em localidade atendida pela Estratégia Saúde da Família. *Ciênc Saúde Colet*. 16,523-530.
- Tustin, J. L., Crowcroft, N. S., Gesink, D., Johnson, I., Keelan, J., & Lachapelle, B. (2018) User-Driven Comments on a Facebook Advertisement Recruiting Canadian Parents in a Study on Immunization: Content Analysis. *JMIR Public Health Surveill*.

- Wesp, S., Santos, D., Freire Bispo, W., Medeiros, D., & Quental, C. (2018). Situação vacinal em crianças da educação infantil contra o Rotavírus Humano. *Enfermería Actual de Costa Rica*, (35), 75-84.
- World Health Organization – WHO. (2020a). Director-General’s Opening Remarks at the Media Briefing on COVID-19. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.
- World Health Organization – WHO. (2020b) World Health Organisation Regional Office for Africa. COVID-19 Situation update for the WHO African Region: external situation report 2. 11 March 2020.
- World Health Organization – WHO. (2020c). At Least 80 Million Children under One at Risk of Diseases Such as Diphtheria, Measles and Polio as COVID-19 Disrupts Routine Vaccination Efforts, Warn GAVI, WHO and UNICEF. <https://www.who.int/news-room/detail/22-05-2020-at-least-80-million-children-under-one-at-risk-of-diseases-such-as-diphtheria-measles-and-polio-as-covid-19-disrupts-routine-vaccination-efforts-warn-gavi-who-and-unicef>.
- World Health Organization – WHO. (2021). Pandemia de COVID-19 leva a grande retrocesso na vacinação infantil, mostram novos dados da OMS e UNICEF. <https://www.paho.org/pt/noticias/15-7-2021-pandemia-covid-19-leva-grande-retrocesso-na-vacinacao-infantil-mostram-novos>
- Zhong, Y., Clapham, H., Aishworiya, R., Chua, Y., Mathews, J., Ong, M., Wang, J., Muragasu, B., Chiang, W., Lee, B., & Chin, H. (2021). Childhood accinations: Hidden impact of COVID-19 on children in Singapore. *Vaccine*, 39(5), 780–785.
- Zorzetto, R. (2018). As razões da queda na vacinação. *Pesquisa FAPESP*. 270(1), 19-24.