






## ARTIGO DE REVISÃO

# Cobertura vacinal em crianças no período pré e durante a pandemia de COVID-19 no Brasil: estudo de série temporal e revisão de literatura<sup>☆</sup>

Carla Magda Allan S. Domingues <sup>a,b,\*</sup>, Antônia Maria da Silva Teixeira <sup>c</sup>,  
José Cássio de Moraes <sup>d,e</sup>

<sup>a</sup> Universidade de Brasília (UnB), Medicina Tropical, Brasília, DF, Brasil

<sup>b</sup> Organização Panamericana da Saúde, Brasil

<sup>c</sup> Universidade Federal da Bahia (UFBA), Saúde Coletiva, Salvador, BA, Brasil

<sup>d</sup> Universidade de São Paulo (USP), Saúde Pública, São Paulo, SP, Brasil

<sup>e</sup> Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 14 de setembro de 2022; aceito em 28 de outubro de 2022

### PALAVRAS-CHAVE

Cobertura vacinal;  
Indicadores;  
Recusa vacinal;  
Vacinação

### Resumo

**Objetivo:** Avaliar o comportamento dos índices de cobertura vacinais (ICV) e homogeneidade de cobertura vacinal (HCV), por municípios e por vacinas ofertadas no calendário nacional de vacinação (CNV) visando a identificação de áreas prioritárias para intervenção.

**Métodos:** Estudo descritivo de série temporal, utilizando-se dados secundários e acompanhado de revisão narrativa de literatura avaliando ICV e HCV. Foram selecionadas as vacinas ofertadas aos menores de 1 ano de idade e de 1 ano de idade no período pré-pandêmico de COVID-19 (2015 a 2019) e comparados período pandêmico (2020 e 2021).

**Resultados e discussões:** A queda dos ICV e da HCV é um processo que antecede o período da pandemia de COVID-19, porém foi intensificado nesse período. Em 2021, os ICV estiveram ao redor de 70% na maioria das vacinas. Esse fenômeno abrange todo o país, porém é mais intenso nos estados/municípios das regiões Norte e Nordeste, sugerindo maior dificuldade de acesso aos serviços de saúde.

**Conclusões:** Baixos e heterogêneos ICV requerem a adoção de práticas outrora adotadas, estabelecendo parcerias com instituições governamentais e não governamentais, com comunicação adequada, busca ativa de faltosos e de não adesão ao programa regular de vacinação, adotando estratégias de vacinação intra e extramuros, para reverter a situação atual e reduzir riscos de reincidência de doenças já controladas e eliminadas.

0021-7557/© 2022 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome da Sociedade Brasileira de Pediatria. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2022.11.004>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Domingues CMAS, Teixeira AMS, Moraes JC. Vaccination coverage in children in the period before and during the COVID-19 pandemic in Brazil: a time series analysis and literature review. J Pediatr (Rio J). 2023;99(S1):S12-S21.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [cmasdomingues@gmail.com](mailto:cmasdomingues@gmail.com) (C.M.A.S. Domingues).

0021-7557/© 2022 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome da Sociedade Brasileira de Pediatria. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

O Programa Nacional de Imunizações (PNI), coordenado pelo Ministério da Saúde, de modo compartilhado com as secretarias estaduais (SES) e municipais de saúde (SMS) consolidou-se como política pública eficiente ao realizar intervenções em âmbito nacional, sendo capaz de impactar no perfil de morbimortalidade da população brasileira nos últimos 49 anos de trajetória, adequando-se às mudanças ocorridas ao longo dos tempos nos campos político, epidemiológico e social.<sup>1</sup>

O Calendário Nacional de Vacinação (CNV) oferta de maneira universal à criança um elenco de 15 vacinas, das quais nove são indicadas no primeiro ano de vida e seis, no segundo ano de vida, compondo o esquema básico.<sup>2</sup>

Se forem seguidas as recomendações quanto à idade para a vacinação da criança, bem como a simultaneidade na administração das doses de vacinas em cada visita aos postos de vacinação, o cumprimento do calendário básico de vacinação é dado aos 15 meses de vida e requer pelo menos nove visitas aos serviços de saúde, finalizando todo o esquema vacinal na décima visita, indicada aos 4 anos de idade.<sup>2</sup>

Na década de 1970, as doenças imunopreveníveis eram endêmicas, com elevada carga de morbimortalidade, registrando ocorrência ao redor 100 mil casos de sarampo e 80 mil casos de coqueluche, 10 mil casos de poliomielite e de difteria. A partir da estruturação e do fortalecimento das ações de vacinação em todo o país, garantindo acesso universal a todas as vacinas ofertadas no CNV, foi possível reduzir as desigualdades regionais e sociais, viabilizando a vacinação para todos os brasileiros, em todas as localidades, sejam essas de fácil ou difícil acesso.<sup>3</sup>

O último caso de poliomielite foi registrado em 1989, e em 1994 o país recebeu a certificação de erradicação da doença no continente americano. Embora a poliomielite seja uma memória distante na maior parte do mundo, a doença ainda existe no Paquistão e no Afeganistão, associada ao poliovírus tipo 1 e afeta principalmente crianças menores de 5 anos. O vírus da poliomielite provoca paralisia irreversível (geralmente dos membros inferiores) em cada 200 infecções. Entre os que apresentam a forma paralítica, 5% a 10% morrem.<sup>4</sup> Em 2015, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou erradicado o poliovírus selvagem tipo 2, e em 2019, o poliovírus 3.<sup>5</sup>

Até junho de 2022, houve confirmação de casos de poliomielite pelo poliovírus selvagem tipo 1 no Paquistão, no Afeganistão, em Malawi e em Moçambique. Em virtude dos baixos índices de coberturas vacinais (ICV) em vários países, especialmente aqueles que continuam utilizando a vacina poliomielite oral, registram-se casos de poliomielite derivados da vacina, colocando em risco a meta de erradicação global da doença.<sup>5</sup>

O sarampo é uma doença viral altamente contagiosa, ainda importante causa de morte entre crianças no mundo, apesar da disponibilidade de vacina segura e eficaz. As ações de vacinação reduziram drasticamente as mortes por sarampo, apresentando queda de 73% entre 2000-2018 em todo o mundo.<sup>6</sup>

A doença pneumocócica, em suas diversas formas clínicas, representa importante causa de morbidade e mortalidade. A OMS estima a ocorrência de um milhão de mortes por ano por doença pneumocócica invasiva, a maioria em crianças menores de 5 anos.<sup>7,8</sup> Entre as crianças que sobrevivem a um episódio de

meningite pneumocócica, uma proporção relevante é afetada por deficiências de longo prazo, como perda da audição, distúrbio de linguagem, retardo mental, anormalidade motora e distúrbios visuais.<sup>8</sup>

A partir da introdução da vacina pneumocócica conjugada 10 valente (pneumo 10) no CNV na região das Américas, observou-se significativa redução de todos os desfechos da doença. Em revisão sistemática que avaliou a efetividade e o impacto da vacinação nos países da região, foram observadas reduções de 8,8% a 37,8% para internações por pneumonia confirmadas radiologicamente; de 7,4% a 20,6% para pneumonia clínica; 13,3% a 87,7% para internações por meningite e de 56% a 83,3% para internação por doença pneumocócica invasiva (DPI), variando por idade, definição de desfecho clínico, tipo de vacina utilizada (pneumo10 vs. pneumo13) e desenho do estudo.<sup>9</sup>

Acerca das doenças protegidas com vacinas que apresentam os componentes DTP - difteria, tétano e coqueluche -, observou-se queda importante nas incidências anuais. À medida que os ICV se elevaram, a difteria decresceu de 0,45 caso/100 mil habitantes em 1990 para menos de cinco casos/ano a partir de 2016; em 2021 foi confirmado apenas um caso (tabela 1).

Também houve redução importante na incidência da coqueluche, decrescendo de 10,6 casos/100 mil habitantes em 1990 para 0,9 caso/100 mil habitantes em 2000. A partir de 2011, houve elevação nas taxas de incidência, alcançando 4,2 casos/100 mil habitantes; em 2014, novo decréscimo, coincidindo com a implantação da vacina tríplice acelular (difteria, tétano e coqueluche acelular) para gestantes. Essa estratégia teve como objetivo induzir a produção de altos títulos de anticorpos contra a doença coqueluche na gestante, possibilitando a transferência transplacentária desses anticorpos para o feto.<sup>10</sup> Em 2016, foram confirmados 1.334 casos e em 2021 apenas 130 casos (tabela 1).

É indubitável o papel que a imunização tem na melhoria da qualidade de vida da população, pois a elevada cobertura vacinal alcançada no contexto nacional impactou fortemente o perfil de morbimortalidade das doenças imunopreveníveis no país. Esses resultados são atribuídos ao sucesso do PNI, integrante do Sistema Único de Saúde (SUS), que em sua trajetória adquiriu a confiança da população ao aderir tanto as ações de rotina como de campanha, além da reconhecida importância pelo dinamismo, incorporando novos produtos ao CNV, particularmente, a partir da segunda metade da década de 2000.

Entretanto, se no passado o país avançou na conquista de bons resultados na imunização ao ponto de impactar sobre a ocorrência das doenças de alta incidência na infância, principalmente, os dados mais recentes do ICV mostraram que nos últimos anos decresceram progressivamente, mais acentuadamente a partir de 2016. Esse quadro foi agravado nos anos de 2020 e 2021, coincidindo com a ocorrência da pandemia da COVID-19, que trouxe mudanças importantes nas rotinas da população e dos serviços de saúde, impactando na vacinação - por exemplo, na recomendação de isolamento social com o propósito de mitigar os riscos de transmissão da doença, limitando, assim, a ida aos postos de vacinação.

Para que essas conquistas sejam mantidas, é necessário que as ações de vigilância e imunização sejam realizadas adequadamente, cumprindo as metas preconizadas pelo Ministério da Saúde. Dois indicadores são monitorados

**Tabela 1** Número de casos e coeficientes<sup>a</sup> de incidência de doenças imunopreveníveis por tipo de doença e ano, Brasil, 1982 e 2021

Ano	Poliomielite		Sarampo		Rubéola		Difteria		Coqueluche		Tétano Neonatal <sup>a</sup>		Tétano Acidental		Meningite por <i>Haemophilus</i>		Meningite por <i>Pneumococcus</i>		Doença Meningocócica	
	Nº de casos	Coeficiente de incidência	Nº de casos	Coeficiente de incidência	Nº de casos	Coeficiente de incidência	Nº de casos	Coeficiente de incidência	Nº de casos	Coeficiente de incidência	Nº de casos	Coeficiente de incidência	Nº de casos	Coeficiente de incidência	Nº de casos	Coeficiente de incidência	Nº de casos	Coeficiente de incidência	Nº de casos	Coeficiente de incidência
1982	69	0,1	39.370	31,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1983	45	0,0	58.257	46,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1984	84	0,1	80.879	63,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	329	0,3	75.993	59,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	612	0,5	129.942	97,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	196	0,2	66.059	48,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	106	0,1	26.179	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	35	0,03	22.853	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	0	0,00	61.471	42,7	-	-	640	0,45	15.329	10,69	291	0,20	1.548	1,07	-	-	1.584	1,1	4.976	3,45
1991	0	0,0	45.632	31,1	-	-	495	0,34	7.252	4,94	267	0,18	1.460	0,99	-	-	1.591	1,1	4.855	3,31
1992	0	0,0	7.697	5,2	-	-	276	0,19	5.155	3,45	233	0,16	1.312	0,88	-	-	1.560	1,0	4.928	3,31
1993	0	0,0	2.396	1,6	-	-	252	0,17	5.388	3,56	215	0,14	1.282	0,85	-	-	1.784	1,2	5.931	3,91
1994	0	0,0	1.262	0,8	-	-	245	0,16	4.098	2,67	171	0,11	1.043	0,68	-	-	1.616	1,1	6.368	4,14
1995	0	0,0	972	0,6	-	-	171	0,11	3.798	2,44	131	0,08	979	0,63	-	-	1.697	1,1	7.195	4,62
1996	0	0,0	3.326	2,1	-	-	181	0,12	1.245	0,79	93	0,06	1.025	0,65	-	-	1.615	1,0	7.321	4,66
1997	0	0,0	53.664	33,6	32.825	20,6	140	0,09	3.036	1,90	101	0,06	895	0,56	-	-	1.542	1,0	6.325	3,96
1998	0	0,0	2.781	1,7	6.794	4,2	81	0,05	4.097	2,53	74	0,05	705	0,44	-	-	1.353	0,8	6.061	3,75
1999	0	0,0	908	0,6	14.502	8,8	58	0,04	1.670	1,02	66	0,04	744	0,45	-	-	1.408	0,9	5.235	3,19
2000	0	0,0	36	0,02	15.413	9,3	58	0,03	1.454	0,88	42	0,03	520	0,31	-	-	1.083	0,6	4.238	2,50
2001	0	0,0	1	0,00	5.867	3,4	29	0,02	883	0,51	37	0,02	578	0,34	382	0,22	1.238	0,72	4.108	2,38
2002	0	0,0	1	0,00	1.480	0,8	52	0,03	749	0,43	35	0,02	608	0,35	221	0,13	1.240	0,71	3.727	2,13
2003	0	0,0	2	0,00	563	0,3	50	0,03	1.033	0,58	16	0,01	500	0,28	173	0,10	1.428	0,81	3.344	1,89
2004	0	0,0	0	0,00	401	0,2	18	0,01	1.339	0,74	18	0,01	473	0,26	157	0,09	1.366	0,76	3.654	2,04
2005	0	0,0	6	0,00	233	0,1	23	0,01	1.269	0,69	12	0,01	454	0,25	115	0,06	1.286	0,70	3.313	1,80
2006	0	0,0	57	0,03	1.612	0,9	11	0,01	790	0,42	9	0,005	442	0,24	143	0,08	1.355	0,73	3.050	1,63
2007	0	0,0	0	0,00	8.753	4,8	5	0,003	870	0,47	5	0,003	354	0,19	135	0,07	1.073	0,57	2.425	1,28
2008	0	0,0	0	0,00	2.173	1,1	8	0,004	1.427	0,75	6	0,003	356	0,19	124	0,06	1.053	0,56	2.616	1,38
2009	0	0,0	0	0,00	0	0,0	6	0,003	979	0,51	4	0,002	332	0,17	108	0,06	1.065	0,56	2.904	1,52
2010	0	0,0	68	0,04	0	0,0	33	0,017	605	0,32	7	0,004	326	0,17	145	0,08	1.167	0,61	3.003	1,57
2011	0	0,0	43	0,02	0	0,0	5	0,003	2.248	1,17	6	0,003	335	0,17	131	0,07	1.213	0,63	2.835	1,47
2012	0	0,0	2	0,00	0	0,0	0	0,000	5.448	2,81	2	0,001	319	0,16	148	0,08	1.085	0,56	2.529	1,30
2013	0	0,0	220	0,11	0	0,0	5	0,002	6.467	3,22	3	0,001	283	0,14	104	0,05	1.061	0,55	2.101	1,08
2014	0	0,0	876	0,43	0	0,0	6	0,003	8.614	4,25	1	0,000	271	0,13	116	0,06	947	0,49	1.616	0,83
2014	0	0,0	214	0,10	0	0,0	16	0,008	3.110	1,52	0	0,000	286	0,14	117	0,06	927	0,48	1.302	0,67
2016	0	0,0	0	0,00	0	0,0	4	0,002	1.330	0,65	1	0,000	243	0,12	105	0,05	923	0,45	1.117	0,54
2017	0	0,0	0	0,00	0	0,0	5	0,002	1.898	0,97	0	0,000	230	0,11	131	0,06	1.023	0,49	1.135	0,55
2018	0	0,0	10.326	5,06	0	0,0	1	0,000	2.164	1,10	0	0,000	198	0,10	135	0,07	920	0,45	1.032	0,51
2019	0	0,0	20.901	9,91	0	0,0	3	0,001	1.545	0,72	0	0,000	222	0,101	168	0,08	1.072	0,49	1.060	0,50
2020	0	0,0	8.448	4,0	0	0,0	2	0,001	243	0,10	1	0,000	177	0,083	32	0,01	348	0,16	384	0,17
2021	0	0,0	668	2,8	0	0,0	1	0,000	130	0,06	0	0,000	161	0,075	62	0,03	373	0,14	260	0,12

Fonte: Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (<http://portalsinan.saude.gov.br/dados-epidemiologicos-sinan>, acessado em 12/agosto/2022).

<sup>a</sup> Coeficiente de incidência de tétano neonatal por 100 mil menores de 1 ano de idade.

pelo PNI para identificar áreas de risco de reintrodução das doenças imunopreveníveis caso essas metas não sejam alcançadas: ICV e homogeneidade de cobertura vacinal (HCV).

Com o objetivo de avaliar comportamento dos ICV e da HCV, por municípios e por vacinas ofertadas aos menores de 1 ano de idade e de 1 ano de idade, buscou-se comparar os períodos pré e durante a pandemia de COVID-19, visando a identificação de áreas prioritárias para intervenção.

## Métodos

O calendário de vacinação da criança menor de 1 ano de idade contempla oito vacinas: BCG, hepatite B  $\leq$  30 dias, meningocócica C conjugada (meningo C), pneumocócica 10 valente (pneumo 10), rotavírus humano monovalente (rotavírus), poliomielite (VIP), pentavalente (penta - DTP/HB/Hib) e febre amarela (FA). Ainda é oferecida a vacina influenza na campanha nacional de vacinação contra a gripe, totalizando nove vacinas ofertadas.

Foi realizado estudo descritivo de série temporal, utilizando-se dados secundários e acompanhado de revisão narrativa de literatura relativo ao comportamento dos indicadores de desempenho da vacinação (ICV e HCV) por municípios e por vacinas indicadas no CNV para esse grupo alvo, nos períodos pré-pandêmico da COVID-19 (2015 a 2019), comparando aos dados do período pandêmico (2020 e 2021).

Para cálculo dos ICV, contabilizam-se no esquema vacinal os vacinados no serviço público com as vacinas rotavírus, penta, poliomielite, meningo C e pneumo 10, as doses das vacinas que contêm componentes semelhantes oferecidas pelos serviços privados de vacinação: rotavírus pentavalente, da hexavalente (DTP/HB/Hib/VIP), pentavalente acelular (DTP/Hib/VIP), meningocócica ACWY e a pneumocócica 13 valente, desde que as clínicas privadas de vacinação estejam cadastradas no Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SIPNI) e estejam transmitindo corretamente os dados de vacinação.

Foram avaliados os ICV dos anos no período de 2015 a 2019 e estimado o incremento (percentual de aumento ou queda) e a diferença em pontos percentuais no ano de 2019 comparado ao ano de 2015 (pré-pandemia). Em seguida, aplicou-se o mesmo cálculo para os anos de 2020, ano pandêmico, em relação ao ano de 2019; e para o ano de 2021, ano que foi instalada a campanha de vacinação contra COVID-19, em relação ao ano de 2020. Para o mesmo período, o incremento foi estimado pela divisão da cobertura posterior pela cobertura anterior, multiplicando-se por 100 e subtraído de 100 (ICV posterior/ICV anteriores  $\times 100 - 100$ ). A diferença de ICV em pontos percentuais foi medida pela subtração da CV anterior pela posterior ano a ano no mesmo período.

Tomaram-se por base para a análise os parâmetros estabelecidos pelo PNI para CV: 90% para as vacinas BCG e rotavírus e 95% para as demais vacinas. Compõem o numerador para o cálculo do ICV o total de doses que completam o esquema de vacinas (BCG - dose única; FA - dose inicial; HepB - dose  $\leq$  30 dias; meningo C e pneumo 10 e rotavírus - segunda dose; VIP e penta - terceira dose). No denominador foi utilizado o nú-

mero de nascidos do respectivo ano, obtido pelo Sistema Nacional de Nascidos Vivos (SINASC), multiplicando-se por 100. Foram utilizados os relatórios de CV disponibilizados no sítio eletrônico do Datasus.

A HCV foi estimada por municípios, ano a ano, no período de 2015 a 2021, utilizando no numerador o total de municípios brasileiros com ICV adequado (meta alcançada) para cada vacina, e no denominador o total de municípios, multiplicando-se por 100.

A HCV entre vacinas foi estimada utilizando no numerador o total de vacinas com ICV alcançados e no denominador o total de vacinas (oito) que compõem o calendário da criança menor de 1 ano de idade, multiplicando-se por 100, utilizando os estratos em percentuais de zero, 12,5%, 25%, 50%, 75% e 100% com ICV adequado conforme o percentual possível de vacinas com cobertura adequada (nenhuma até oito vacinas).

O universo de análise compreendeu os contextos nacional, estadual e municipal. Foram estratificadas e apresentado sob a forma de mapas os ICV de cada vacina no âmbito dos municípios nos estratos de CV  $< 80\%$ ;  $80\% < 95\%$  e  $\geq 95\%$ . Para as vacinas BCG e rotavírus, foram definidos os estratos de CV  $< 80\%$ ,  $80\% < 90\%$  e  $\geq 90\%$ . A HCV entre vacinas foi estimada por unidade federativa (UF) e municípios, e a distribuição proporcional dos municípios segundo percentual de vacinas com ICV adequados.

Os dados para a análise foram extraídos do SIPNI nos dias 11, 12 e 13/07/2021, sem mudança de valores no período, disponibilizados no sítio eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), em <http://sipni.datasus.gov.br> (tabnetBD), de domínio público. São dados secundários, tabulados e agrupados por vacinas e por ano, consolidados por instância nacional, estadual e municipal. Estão apresentados no documento em tabelas, gráficos, utilizando aplicativo Excel da Microsoft Office, versão 8, ou mapas foram construídos com a ferramenta de tabulação de dados desenvolvida pelo Datasus, Tabwin415, de acesso livre.

Dados relativos a incidência de doenças imunopreveníveis foram obtidos do Departamento de Imunizações e Doenças Imunopreveníveis/Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações - Secretaria de Vigilância em Saúde - Ministério da Saúde - DEIDT CGPNI/SVS/MS e extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (<http://portalsinan.saude.gov.br/dados-epidemiologicos-sinan>, acesso em 03 ago. 2022).

## Resultados e discussões

Dados disponíveis sobre ICV desde 1980 mostraram que até meados da década de 1990, no Brasil, as coberturas para vacinas do calendário da criança, à época bacilo Calmette Guérin (BCG), tríplice bacteriana (difteria tétano e coqueluche - DTP), sarampo e poliomielite oral, estiveram abaixo das metas estabelecidas pelo PNI. Entretanto, em meados da mesma década, houve elevação significativas dos índices, mantendo-se, regra geral, elevados até meados da década de 2010, decrescendo progressivamente.<sup>11</sup>

Coincidindo com queda nos ICV para o conjunto de vacinas do CNV, ampliado ao longo dos anos, seguiu-se com a substituição do registro de dados agregados pelo registro nominal com a implantação do SIPNI, intensificada a partir de 2015, e inicia-

da a substituição pelo Sistema de Informação da Secretaria de Atenção Primária à Saúde (e-SUS APS), concluída em janeiro de 2020 no país.<sup>12</sup>

Apesar de o dado de vacinação ser coletado individualmente na sala de vacina, o registro no sistema ocorria de maneira agregada e por local de ocorrência da vacinação, comprometendo, em parte, a análise dos dados - p. ex., municípios com alto ICV não necessariamente estavam com sua população adequadamente vacinada, mas por vacinar crianças que residiam em outras localidades.<sup>12</sup>

A implantação do registro individualizado e por procedência do vacinado visou reduzir erros das estimativas e, em particular, reduzir possível duplicidade de registro, monitorar a situação individual possibilitando análise dos indicadores de desempenho da vacinação mais próxima da realidade, embora não elimine problemas de qualidade dos dados, como erros de registros.<sup>12</sup>

A queda nos ICV e na HCV desde então tem sido atribuída à inadequada integração das bases de dados, e mais recentemente aos efeitos da pandemia de COVID-19 que sobrecarregaram os serviços de vacinação.

Entretanto, o recrudescimento de doenças, a exemplo do sarampo que antecedeu a pandemia, constatou a existência de suscetíveis acumulados em decorrência de ICV heterogêneos ao longo dos anos, aptos a adoecer na presença do agente infeccioso.

Em 2016, a região das Américas recebeu a certificação da eliminação do sarampo pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). No entanto, em decorrência dos baixos ICV com a vacina tríplice viral (sarampo, rubéola e caxumba), houve o retorno da circulação do sarampo no Brasil, em 2018. Depois de mais de dois anos de transmissão sustentada, o país perdeu o título de área livre da circulação do vírus autóctone.<sup>13</sup>

Entre 2018 a 2020 foram confirmados 39.695 casos de sarampo. Em 2020, um total de nove países da região das Américas reportaram casos e mortes por sarampo.<sup>14,15</sup>

É importante registrar que a redução do ICV nos últimos anos é multifatorial. É necessário entender quais fatores estão contribuindo para essa diminuição, destacando-se o desconhecimento da importância da vacinação, a hesitação em vacinar, falsas notícias veiculadas especialmente nas redes sociais sobre o malefício que as vacinas podem provocar à saúde, o desabastecimento parcial de alguns produtos, problemas operacionais na execução da vacinação, incluindo desde o inadequado registro dos dados até a dificuldade de acesso à unidade de saúde. Entender esses fatores é de extrema relevância para se buscar novos caminhos, visando restabelecer os altos ICV alcançados até poucos anos atrás.<sup>16,17</sup>

Em decorrência da diminuição da circulação de diversas doenças imunopreveníveis, a prevenção passa a ser colocada em segundo plano, acreditando-se, muitas vezes, ser desnecessária. A partir de 2012, a OMS, reafirmando a importância desse tema e suas implicações, busca entender esse fenômeno visando reunir evidências para o desenvolvimento de intervenções em saúde pública e, dessa maneira, reverter esse quadro. A hesitação vacinal foi definida como o atraso na execução do esquema vacinal ou a recusa em receber as vacinas recomendadas, apesar de sua disponibilidade nos serviços de saúde.<sup>18</sup>

Trata-se, portanto, de questões complexas, pois envolve aspectos culturais, sociais e econômicos e que variam ao longo do tempo, do local e dos tipos de vacinas que estão sendo utilizadas nos diversos programas de vacinação. Ela deve ser entendi-

da como um processo contínuo que permeia desde indivíduos hesitantes que aceitam apenas algumas vacinas e outros que atrasam propositalmente, não aceitando o esquema vacinal recomendado, até aqueles que se recusam a vacinar, independentemente do imunobiológico ofertado.<sup>18</sup> Em 2019, a OMS considerou a “hesitação em se vacinar” uma das dez maiores ameaças globais à saúde.<sup>19</sup>

A insuficiente estrutura da rede de vacinação para atender a demanda, com distribuição de senhas e horários limitados para atender a população, falta de recursos humanos ou materiais, desabastecimento parcial de imunobiológicos, especialmente para as vacinas do calendário da criança, tem contribuído para a diminuição do acesso à vacinação no Brasil.<sup>20</sup> Aliado à percepção enganosa dos pais de que pelo baixo risco de adoecimento não é mais necessário vacinar seus filhos, o desconhecimento de quais vacinas compõem o calendário infantil, o medo de que as vacinas causem reações adversas ou sobrecarreguem o sistema imunológico das crianças e o movimento antivacina que cresce no país, embora aparentemente ainda não seja tão expressivo, são razões para o atual cenário da queda dos ICV.<sup>17,21</sup>

Os ICV no Brasil em relação às oito vacinas que compõem o calendário de vacinação da criança menor de 1 ano de idade apresentaram variações importantes nos resultados, com queda nos índices no período de 2015 a 2021 e um discreto aumento para todas as vacinas no ano de 2018. Nesse ano, houve intensa mobilização de todas as esferas do SUS na busca do resgate dos ICV. No entanto, em 2019, não houve continuidade dessas ações, e todas as vacinas ficaram com ICV abaixo da meta (tabela 2).

No período pré-pandêmico, quando comparado o ano de 2015 com 2019, apenas para a FA foi identificado acréscimo de 34% no ICV, atribuído provavelmente à expansão do uso dessa vacina para áreas geográficas que não eram consideradas com recomendação de vacinação.

O pior desempenho foi observado para a vacina penta, registrando queda de 26,5%. Em 2019, houve importante desabastecimento no segundo semestre, seguramente contribuindo para essa situação.

Historicamente, os ICV da vacina BCG são elevados, ultrapassando o índice de 100% dos menores de 1 ano de idade. No entanto, a partir de 2016 também começou-se a registrar queda, ainda mantendo-se acima da meta de 90% até o ano de 2018. O incremento no ICV foi negativo com queda de 17,5%. Para as demais vacinas, a queda ficou entre 5,5% para a pneumo 10 e 14,3% para a VIP (tabela 2).

No período pandêmico (2020-2021) a situação se agrava, havendo queda para quase todos os ICV em torno de 8%, com exceção da hepatite B  $\leq$  30 dias, que foi de 3,2%, e a FA, que teve um pequeno aumento de 0,7% (tabela 2). A HCV entre vacinas para o mesmo período decresceu de 62,5% para “zero”, e desde o ano de 2019 nenhuma vacina atingiu a meta de CV estabelecida pelo PNI no contexto nacional (tabela 2).

Considerando a simultaneidade de esquemas vacinais, observaram-se variações entre eles que apontam oportunidade perdida de vacinação na visita da criança ao serviço de saúde. Para as vacinas com esquemas simultâneos de duas doses - rotavírus e pneumo 10 -, apresentaram diferenças de coberturas que variaram desde 1 ponto percentual mais elevada para a rotavírus em 2015 até 7 pontos percentuais mais elevada para a pneumo 10. Regra geral, foram mais elevadas para a pneumo 10, indicando esquema cumprido tardiamente, quando a criança já perdeu a oportunidade de receber a segunda dose da ro-

**Tabela 2** Coberturas vacinais, incremento de coberturas e homogeneidade de coberturas entre vacinas em < 1 ano de idade e 1 ano de idade por tipo de vacinas e ano, Brasil, 2015 a 2021

Grupo alvo	Tipo de vacina	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<1 ano de idade	BCG	105,7	107,4	107,3	105,1	95,6	98,0	99,7	86,7	74,3	69,0
	Hepatite B < 30 dias	nd	nd	88,5	90,9	81,8	85,9	88,4	78,6	64,1	62,0
	Rotavirus Humano	86,4	93,5	93,4	95,4	89,0	85,1	91,3	85,4	77,3	70,5
	Meningococo C	96,2	99,7	96,4	98,2	91,7	87,4	88,5	87,4	78,6	70,9
	Penta(DTP/Hib/HB)	93,8	95,9	94,8	96,3	89,3	84,2	88,5	70,8	77,2	70,4
	Pneumocócica	88,4	93,6	93,4	94,2	95,0	92,2	95,3	89,1	81,3	73,5
	Poliomielite	96,5	100,7	96,8	98,3	84,4	84,7	89,5	84,2	76,2	69,9
	Febre Amarela	49,3	51,5	46,9	46,3	44,6	47,4	59,5	62,4	57,3	57,7
1 ano de idade	Tríplice viral D1	99,5	107,5	112,8	96,1	95,4	86,2	92,6	93,1	79,7	73,5
	Tríplice viral D2	nd	68,9	92,9	79,9	76,7	72,9	76,9	81,6	62,9	51,7
	Varicela	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	72,4	65,0
	Pneumocócica (1º ref)	nd	93,1	87,9	88,4	84,1	76,3	82,0	83,5	71,5	65,4
	Meningococo C (1º ref)	nd	92,3	88,6	87,9	93,9	78,6	80,2	85,8	76,0	68,0
	Poliomielite(1º ref)	nd	92,9	86,3	84,5	74,4	73,6	72,8	74,6	68,5	59,9
	Hepatite A	nd	0,0	60,1	97,1	71,6	78,9	82,7	85,0	75,2	66,9
	DTP(1º ref)	nd	91,0	86,4	85,8	64,3	72,4	73,3	57,1	76,2	63,0
4 anos e gestante	DTP(2º Ref) 4 anos	nd	0,0	2,4	nd	nd	66,1	68,5	53,7	73,3	57,7
	Poliomielite(2º ref) 4 anos	nd	nd	nd	nd	nd	62,3	63,6	68,5	67,4	54,3
	dT/dTpa gestante	nd	50,7	43,5	45,6	31,5	34,7	45,0	45,0	22,9	18,9
	dTpa gestante	nd	nd	nd	45,0	33,8	42,4	60,2	63,2		

Fonte: sipni.datasus.gov, dados de 2020 e 2021 preliminares, acessados em 11/07/2022.

Destaque em vermelho para CV < meta e valores negativos para queda em percentual nos ICV comparados períodos pré e pandêmico COVID-19.

tavírus, visto a restrição da administração da segunda dose desta vacina a partir de 8 meses de vida (tabela 2).

Em relação às vacinas penta e VIP, de esquema simultâneo de três doses, a diferença ano a ano nas coberturas foi menor comparada aos ICV das vacinas de duas doses - em geral, foram mais elevadas para a vacina penta. Observou-se acentuada a diferença, em 2019, entre ICV dessas vacinas, ficando em torno de 14% mais elevada para a VIP (tabela 2).

Para as vacinas administradas a partir de 1 ano de idade no período pré-pandêmico, só houve incremento para a tríplice viral (sarampo, rubéola e cachumba) - 2% - sem, no entanto, atingir a meta preconizada; a queda variou de 2,4% para o reforço da meningite C, e até 33,5% para o reforço de DTP. No período pandêmico houve queda para todas as vacinas (tabela 2).

### Homogeneidade de coberturas vacinais entre vacinas por UF

A HCV entre vacinas por UF no decorrer dos anos analisados mostrou redução do número de vacinas com CV adequada em cada UF. Em 2015, apenas dez das 27 UF atingiram CV

adequada em pelo menos 75% das oito vacinas. No ano de 2021, apenas o Amapá e o DF atingiram a meta de CV em uma das oito vacinas (12,5%) oferecidas a crianças menores de 1 ano de idade; nas demais UF, a HCV foi zero por cento (tabela 3).

### Coberturas vacinais e homogeneidade de coberturas no contexto dos municípios

Dados disponíveis relativos aos 5.570 municípios mostraram que a proporção deles com CV adequada esteve abaixo de 70% (meta) dos municípios ao longo da série histórica analisada (2015 a 2021), exceção para a vacina rotavírus no ano de 2015. Variou de 54,9% a 21,3% nos anos de 2015 e 2021 para a vacina BCG, e reduziu ao redor da metade ano a ano o percentual de municípios com CV adequada para a vacina hepatite B, comparada a BCG, a despeito da recomendação simultânea (tabela 4).

As vacinas penta e VIP em 2015 estiveram com 61,6% e 64% de municípios com ICV adequados. Em 2019, na mesma ordem, 39,8% e 22,4% dos municípios alcançaram a meta de cobertura. A maior diferença em 2019 para a penta pode ser explicada

**Tabela 3** HCV entre vacinas<sup>a</sup> do calendário da criança menor de 1 ano de idade, por Unidade Federada, Brasil, 2015 a 2021

FU	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RO	100,0	100,0	75,0	75,0	37,5	0,0	0,0
AC	12,5	12,5	12,5	12,5	37,5	0,0	0,0
AM	37,5	12,5	12,5	12,5	25,0	0,0	0,0
RR	62,5	37,5	62,5	37,5	37,5	25,0	0,0
PA	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AP	25,0	50,0	12,5	12,5	25,0	0,0	12,5
TO	62,5	37,5	12,5	50,0	50,0	12,5	0,0
MA	37,5	12,5	12,5	25,0	0,0	0,0	0,0
PI	0,0	0,0	12,5	12,5	0,0	0,0	0,0
CE	87,5	87,5	87,5	87,5	50,0	0,0	0,0
RN	37,5	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0
PB	37,5	12,5	12,5	50,0	62,5	0,0	0,0
PE	75,0	50,0	12,5	50,0	25,0	0,0	0,0
AL	37,5	12,5	12,5	87,5	37,5	0,0	0,0
SE	37,5	12,5	12,5	50,0	0,0	0,0	0,0
BA	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MG	75,0	25,0	12,5	75,0	37,5	0,0	0,0
ES	75,0	37,5	12,5	37,5	37,5	0,0	0,0
RJ	62,5	62,5	25,0	12,5	0,0	0,0	0,0
SP	75,0	25,0	37,5	37,5	0,0	0,0	0,0
PA	75,0	37,5	25,0	25,0	50,0	0,0	0,0
SC	87,5	62,5	50,0	25,0	50,0	12,5	0,0
RS	37,5	12,5	12,5	25,0	12,5	0,0	0,0
MS	100,0	75,0	50,0	62,5	75,0	0,0	0,0
MT	87,5	62,5	12,5	50,0	37,5	0,0	0,0
GO	50,0	12,5	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0
DF	12,5	100,0	25,0	12,5	25,0	12,5	12,5
BR	62,5	25,0	12,5	37,5	0,0	0,0	0,0

<sup>a</sup> Proporção de vacinas do calendário da criança com coberturas vacinais adequadas (oito vacinas).

Fonte: sipni.datasus.gov.br. Dados preliminares para 2020 e 2021, acesso em 13/07/2022.

**Tabela 4** HCV por município<sup>a</sup> segundo por tipo de vacinas do calendário da criança menor de 1 ano de idade e 1 ano de idade, Brasil, 2015 e 2021

Ano	BCG	HepB < 30 dias	MeningoC	Rotavirus	Pneumo10	VIP	Penta (DTP/ HB/Hib)	Triple viral D1
2015	54,9	27,7	65,5	71,3	60,7	61,6	64	58,7
2016	44,6	19	54,3	60	59,5	43,1	50,5	58,6
2017	51,9	25,4	48,7	53,8	56	44,3	43,5	44,9
2018	59	34,1	54	67,5	63,2	54,1	53,5	55,2
2019	43,4	24,3	46,6	53,2	48,9	39,8	22,4	56
2020	30	13,1	39,5	46,2	43,1	37,6	41,5	42,9
2021	21,3	10,5	24,6	31,1	27,6	25,6	26,1	31,4

<sup>a</sup> Proporção de municípios brasileiros dos 5.570 com ICV com meta alcançada.

Fonte: sipni.datasus.gov.br. Dados preliminares para 2020 e 2021, acesso em 13/07/2022.

pelo desabastecimento da penta. Entretanto, em 2020, enquanto 41,5% dos municípios alcançaram a meta da penta, somente 37,6% atingiram para a poliomielite, reiterando a perda de oportunidade de vacinação tendo em vista não haver desabastecimento da vacina poliomielite.

Em 2021, quando quase todos os esforços estiveram voltados para atender à demanda imposta pela campanha de vacinação contra a COVID-19, a HCV esteve abaixo de 30% dos municípios para todas as vacinas, num processo que se mostrou progressivo no período. A HCV entre vacinas nos municípios decresceu consideravelmente, semelhante ao observado em relação às UF. Progressivamente, houve maior concentração do azul mais escuro nos mapas, refletindo menor número de municípios com mais vacinas com coberturas adequadas, acentuando-se no período pandêmico de COVID-19 (2020 e 2021) e mais frequente nos estados das regiões Norte e Nordeste (fig. 1).

A distribuição dos municípios de acordo com a quantidade de vacinas com CV adequadas mostrou que nos sete anos da série histórica, municípios com nenhuma vacina (zero%) com meta alcançada foi proporcionalmente mais frequente.

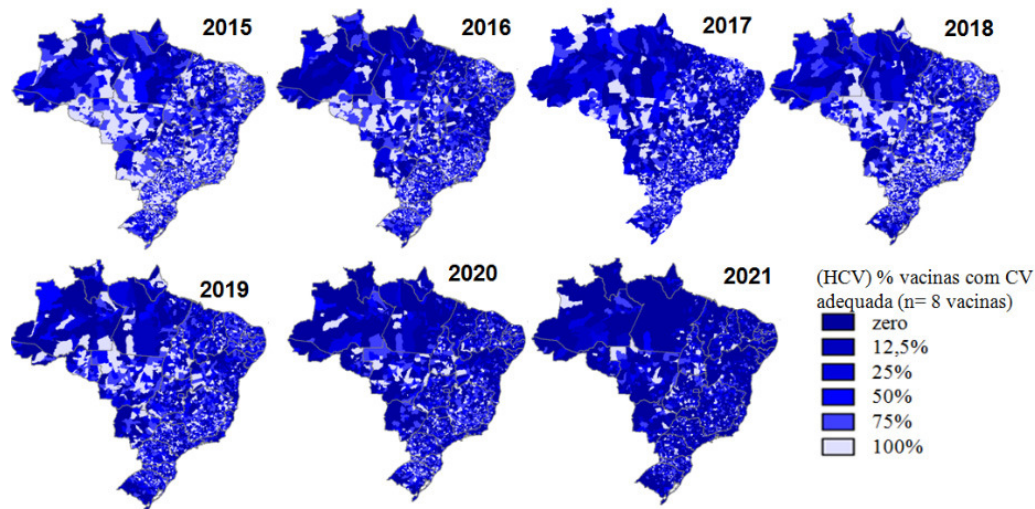
De modo geral, os ICV mantêm uma característica comum, apresentando valores extremos para qualquer vacina e grupo alvo. Esses valores extremos atípicos são comuns nos municípios de pequeno porte populacional (menos de 100 crianças),

nos quais a qualidade dos dados é mais comprometida, pois qualquer variação na taxa de natalidade e/ou registro de uma dose aplicada altera o comportamento do alcance do indicador, sendo encontrado ICV muito acima de 100%.

Tendo em vista que o indicador de HCV inclui no numerador todas as vacinas que atingiram a meta, independentemente de valores superestimados em decorrência de subestimação dos denominadores ou sub-renumeração do numerador para o cálculo do ICV, de certo modo coloca limitações ao indicador HCV, seja para cada vacina no contexto dos municípios (homogeneidade entre municípios para cada vacina), seja para o conjunto de vacinas em cada município.

Tomando-se por base o ano de 2021, para a vacina BCG indicada ao nascer, a variação do ICV deu-se entre zero (61 municípios sem informação) até 490%. O mesmo se verificou em relação à vacina hepatite B ≤ 30 dias em crianças até 30 dias de vida, porém recomendada juntamente com a BCG ao nascer. Para essa vacina, não constam dados na base nacional em 100 municípios, e 419 dos 5.570 registraram coberturas acima de 100%. As vacinas pneumo 10, rotavírus, penta, VIP, meningoc C e FA apresentaram valores com variação nos índices que vão de zero a 550% do ICV.

Portanto, é racional registrar que ICV superestimados ou subestimados nos níveis aos quais estão esses índices são



**Figure 1** VCHbetweenvaccinesinthchildcalendar,accordingtothemunicipalities,Brazil,2015to2021.<sup>a</sup>

Source:sipni.datasus.gov.br.on07/13/2022.<sup>a</sup> Preliminarydatafrom2020and2021.



questionáveis e não poderiam ser enquadradas no contexto de CV adequadas e, por isso, apesar de ser um bom indicador para sugerir “imunidade populacional”, deve ser visto com cautela.

## Conclusões

A presente avaliação tem limitações em decorrência da qualidade da informação (valores atípicos de ICV), bem como da integridade da base de dados comprometida pela inadequada integração dos sistemas de informações sobre dados de vacinação.

No entanto, para os dados disponíveis, avaliando as coberturas vacinais por vacinas e homogeneidade de coberturas por municípios e entre vacinas nas distintas esferas de gestão do PNI, constatou-se redução importante desses indicadores nos períodos pré e pandêmico de COVID-19, intensificados neste último período em virtude da sobrecarga dos serviços, priorizando a atenção para a grave situação sanitária que viveu o mundo e por causa dela, das recomendações iniciais de isolamento social, a despeito de a pandemia não ser uma causa isolada do também grave problema que representa a queda nas coberturas vacinais no país.

É uma questão que abrange o conjunto de municípios brasileiros, porém os resultados são menos favoráveis nas regiões Norte e Nordeste, possivelmente relacionado ao acesso aos serviços de vacinação, disponibilidade de produtos e, não menos importante, das dificuldades de acesso geográfico.

Ao elaborar estratégias de intervenção priorizando situações de maior vulnerabilidade, cabe incorporar essas áreas, não eliminando situações preocupantes nas demais regiões do país. Esforços adicionais deverão ser implementados para cobrir todos os municípios brasileiros, visto que é grave o cenário atual das coberturas vacinais no país. A exemplo do sarampo, poderá haver o recrudescimento de outras doenças caso se mantenham os ICV e HCV tão baixos como visto nos últimos anos.

É urgente a busca de parcerias e de estratégias para reverter esse quadro. A comunicação adequada e a qualificação profissional são questões importantes, visando preparar os serviços para a compreensão da importância da vacinação para todas as vacinas e grupos alvos, visto a complexidade do calendário de vacinação do PNI; é fundamental garantir o número de profissionais qualificados, bem como o abastecimento das vacinas em todos os serviços.

O cenário atual é preocupante e requer medidas de intervenção urgentes, sob pena de comprometer toda a história das conquistas do PNI em seus quase 50 anos de existência, sobretudo no impacto de doenças preveníveis em todo o país.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- Domingues CM, Maranhão AG, Teixeira AM, Fantinato FF, Domingues RA. 46 anos do Programa Nacional de Imunizações: uma história repleta de conquistas e desafios a serem superados. *Cad Saude Publica*. 2020;36S:e00222919.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Calendário Nacional de Vacinação. Brasília, DF, 2022. [Citado em 02 de julho de 2022]. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao>.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Imunizações 30 anos. Série C. Projetos e Programas e Relatórios. Brasília, DF, 2003. [Citado em 08 de julho de 2022]. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro\\_30\\_anos\\_pni.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro_30_anos_pni.pdf).
- WHO. 10 facts on polio eradication. 2017. [Citado em 04 de julho de 2020]. Disponível em: <https://www.who.int/features/factfiles/polio/en/>.
- WHO. Polio Global Eradication Initiative. [Citado em 10 de julho de 2022]. Disponível em: <https://polioeradication.org/polio-today/polio-now/this-week/>.
- WHO. Immunization, Vaccines and Biologicals. Measles. 2020 [Citado em 12 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/immunization/diseases/measles/en/>.
- WHO, UNICEF. Plano de ação global para prevenção e controle da pneumonia (GAPP). 2009. [Citado em 14 de julho de 2022]. Disponível em: [https://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/documents/fch\\_cah\\_nch\\_09\\_04/en/](https://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/fch_cah_nch_09_04/en/).
- WHO. Biologicals. Pneumococcal Disease. 2015. [Citado em 30 de julho de 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/biologicals/vaccines/pneumococcal/en/>.
- de Oliveira LH, Camacho LA, Coutinho ES, Martinez-Silveira MS, Carvalho AF, Ruiz-Matus C, et al. Impact and effectiveness of 10 and 13-valent pneumococcal conjugate vaccines on hospitalization and mortality in children aged less than 5 years in Latin American countries: a systematic review. *PLoS One*. 2016;11:e0166736.
- Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Vigilância em saúde no Brasil 2003 - 2019: da criação da Secretaria de Vigilância em Saúde aos dias atuais. Boletim Epidemiológico. 2019. 50 (n. esp.):1-154. [Citado em 02 de Agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.rets.epsjv.fiocruz.br/biblioteca/vigilancia-em-saude-no-brasil-20032019-da-criacao-da-secretaria-de-vigilancia-em-saude>.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Saúde Brasil. Uma análise da situação de saúde com enfoque nas doenças imunopreveníveis e na imunização. 2019. Capítulo 17, p.369-404. [Citado em 02 de Julho de 2022]. Disponível em: <https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/publicacoes/saude-brasil/saude-brasil-2019-analise-situacao-saude-enfoque-doencas-imunopreveniveis-imunizacao.pdf>
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Saúde Brasil. Evolução dos sistemas de informação utilizados pelo Programa Nacional de Imunizações brasileiro 2019. Capítulo 30, p.445-484. [Citado em 02 de julho de 2022]. Disponível em: <https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/publicacoes/saude-brasil/saude-brasil-2019-analise-situacao-saude-enfoque-doencas-imunopreveniveis-imunizacao.pdf>
- PAHO. Weekly Bulletin Measles-Rubella-Congenital Rubella Syndrome. Vol 15. No.10. [Citado em 02 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/sme1510.pdf>.
- WHO. Measles. 2018. [Citado em 08 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/immunization/diseases/measles/en/>.
- Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância epidemiológica do sarampo no Brasil - semanas epidemiológicas 1 a 52 de 2021. Boletim Epidemiológico. 2022. 53:1-14. [Citado em 15 de Agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no03.pdf/view>.

16. Zorzetto R. As razões da queda na vacinação. Pesquisa Fapesp 2018; (270):19-24. [Citado em 14 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/as-razoes-da-queda-na-vacinacao/28600/>.
17. Cruz A. A queda da imunização no Brasil. Revista CONSENSUS. 2017.25:20-9. [Citado em 12 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.conass.org.br/consensus/queda-da-imunizacao-brasil/>.
18. Macdonald N E, SAGE Working Group on Vaccine Hesitancy. Vaccine hesitancy: definition, scope and determinants. Vaccine. 2015;33:4161-4.
19. WHO. Ten threats to global health in 2019. Geneva: World Health Organization; 2019. [Citado em 12 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019>.
20. Zorzetto R. As razões da queda na vacinação. Pesquisa Fapesp. 2018; (270):19-24. [Citado em 18 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/as-razoes-da-queda-na-vacinacao/>.
21. Sato A P. Qual a importância da hesitação vacinal na queda das coberturas vacinais no Brasil? Rev Saude Publica. 2018;52:96.