

Estrutura da Atenção Primária à Saúde e as coberturas vacinais nos municípios brasileiros

Guilherme de Andrade Ruela^I , Alaneir de Fátima dos Santos^I , César Macieira^{II} , Sáculo Nicolau Girardi^{II} , Daisy Maria Xavier de Abreu^{II} , Alice Werneck Massote^{III} , Jackson Freire Araújo^{II} , Antônio Thomaz Gonzaga da Matta Machado^I 

^I Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. Belo Horizonte, MG, Brasil

^{II} Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Núcleo de Educação em Saúde Coletiva. Belo Horizonte, MG, Brasil

^{III} Escola de Saúde Pública do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil

RESUMO

OBJETIVO: Investigar a relação entre os indicadores de cobertura vacinal e a estrutura da atenção primária para imunização nos municípios brasileiros.

MÉTODOS: Trata-se de um estudo ecológico temporal que utilizou dados do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) e do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ) ao longo de três ciclos de avaliação. Ao todo, foram avaliadas 13 variáveis, sendo cinco relacionadas à estrutura das unidades básicas de saúde (UBS) e oito à disponibilidade de imunobiológicos. Foram realizadas análises de comparações, associações e modelos longitudinais para avaliar a influência desses indicadores nos níveis de cobertura vacinal.

RESULTADOS: As variáveis e os indicadores relacionados à estrutura das UBS, à disponibilidade de imunobiológicos nos municípios brasileiros e às coberturas vacinais apresentaram variações significativas ao longo dos ciclos. As estruturas das UBS variaram de regular a boa, com percentuais mais baixos no Ciclo 1 e aumentos nos Ciclos 2 e 3 para a maioria das variáveis analisadas. A disponibilidade de imunobiológicos também melhorou ao longo dos ciclos, apesar de algumas exceções. Os indicadores de cobertura vacinal adequada aumentaram do Ciclo 1 para o Ciclo 2, mas diminuíram no Ciclo 3. Melhorias na estrutura das UBS e na disponibilidade de imunobiológicos foram associadas a maiores coberturas vacinais adequadas. Mantendo a disponibilidade de imunobiológicos fixa como boa, a chance de ter cobertura adequada é 86,28% maior para uma estrutura boa em comparação a uma ruim.

CONCLUSÕES: Mudanças na estrutura das UBS municipais e na disponibilidade de imunobiológicos ao longo dos ciclos avaliados foram identificadas e elas foram associadas a uma maior cobertura vacinal quando ocorreram simultaneamente (boa disponibilidade de imunobiológicos e estrutura regular ou boa nas UBS). Destaca-se a importância da qualidade da atenção primária para o alcance das metas de cobertura vacinal nos municípios brasileiros.

DESCRITORES: Cobertura Vacinal. Atenção Primária à Saúde. Estrutura dos Serviços. Avaliação de Serviços de Saúde. Qualidade dos Serviços de Saúde.

Correspondência:
Guilherme de Andrade Ruela
Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em
Saúde Pública
Avenida Professor Alfredo Balena, 190
30130-100 Belo Horizonte, MG, Brasil
E-mail: guilherme.ruela1986@gmail.com

Recebido: 15 abr 2024

Aprovado: 25 out 2024

Como citar: Ruela GA, Santos AF, Macieira C, Girardi SN, Abreu DMX, Massote AW, et al. Estrutura da Atenção Primária à Saúde e as coberturas vacinais nos municípios brasileiros. Rev. Saude Publica. 2025;59:e12. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2025059006279>

Copyright: Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte originais sejam creditados.



INTRODUÇÃO

A imunização ativa, realizada por meio da administração de vacinas, desempenha um papel crucial na prevenção e no controle de doenças imunopreveníveis, contribuindo significativamente para a saúde pública global^{1,2}, tanto por meio da erradicação quanto pela redução na incidência dessas doenças^{1,2}. Para assegurar a eficácia da imunização ativa, é fundamental alcançar os índices de cobertura vacinal (ICV) propostos pelo Programa Nacional de Imunizações (PNI), os quais indicam a proporção da população-alvo vacinada contra determinadas patologias³. No Brasil, a expansão dos ICV promoveu a erradicação da poliomielite e redução superior a 80,0% nas incidências de rubéola, difteria, tétano e coqueluche^{1,2,4}.

Embora seja desejável alcançar os ICV propostos e mantê-los elevados, é importante observar que esses índices frequentemente variam^{1,5-9}, dependendo do período avaliado^{1,10}, da localidade^{1,5}, do tipo de imunobiológico (vacina)^{1,3} e das condições da atenção primária à saúde (APS)^{8,9,11}. No cenário brasileiro, a média nacional do ICV, que foi superior a 95,0% em 2015, iniciou uma tendência de queda com valores abaixo das metas preconizadas, como em 2019, quando alcançou apenas 46,0%^{1,3,10}. Vale destacar que, às vezes, apesar de a meta nacional de ICV não ser alcançada, algumas regiões, unidades federativas e municípios conseguem atingi-las, ou o inverso pode acontecer. Por exemplo, em 2021, o Distrito Federal e o Amapá superaram 95,0% de ICV infantil para a BCG, enquanto a média nacional foi considerada inadequada^{3,10}. Dentre os fatores que podem influenciar essa variação, destacam-se: a capacitação dos profissionais de saúde^{1,5}, a logística de distribuição e armazenamento das vacinas^{1,9}, os fatores socioeconômicos adversos¹², a disseminação de notícias falsas¹², o movimento antivacina^{12,13} e, principalmente, a estrutura da APS^{6,7,13,14} e a disponibilidade de imunobiológico na APS^{8,9,15}.

A APS é essencial como ponto de entrada no sistema de saúde, promovendo, prevenindo, diagnosticando e reabilitando a saúde da população¹⁶. Sua estrutura não apenas facilita a entrega eficiente dos serviços de vacinação, mas também exerce influência significativa na conscientização, na educação e no envolvimento da comunidade em relação à imunização^{13,14}. A estrutura de uma APS compreende recursos financeiros, humanos e materiais, como, neste último caso, equipamentos e ambiência¹⁷. Como problemas estruturais na APS que afetam o serviço de imunização, alguns estudos observaram que cerca de um quarto das unidades básicas de saúde (UBS) não apresentavam ambiente exclusivo para a vacinação¹⁶⁻¹⁸ e que aquelas que possuíam enfrentavam problemas estruturais, como a cor e a permeabilidade da parede^{16,17}. Somado a isto, as condições ideais de conservação dos imunobiológicos, realizadas na maioria das UBS por meio de caixas térmicas, não foram, em muitas ocasiões, consideradas satisfatórias^{18,19}.

A falta de condições ideais de conservação, juntamente a problemas de produção e de logística, é fator que pode ocasionar a indisponibilidade de imunobiológicos na APS⁹. A disponibilidade desses imunobiológicos é crucial para alcançar os ICV propostos^{1,7,9}. Embora no Brasil exista uma tendência crescente da prevalência de fornecimento e disponibilidade dos imunobiológicos ao longo dos anos^{8,15}, observam-se inconsistências, especialmente segundo a região do país^{1,8,9}, já que algumas localidades apresentam maior disponibilidade dos que outras^{9,20}.

Dessa forma, uma abordagem integrada que considere a acessibilidade, aceitabilidade e qualidade dos serviços prestados é essencial para alcançar e sustentar altos ICV²⁰. Logo, uma análise que considere os diversos fatores da APS, como ambiente exclusivo de vacinação, condições de armazenamento, disponibilidade de imunobiológicos, entre outros aspectos é de suma importância^{7,12,20-22}. É importante compreender a importância e a influência desses fatores nos ICV ao longo do tempo e conforme as regiões do Brasil, uma vez que desafios nessa interface podem comprometer a saúde coletiva^{21,22}.

Por todo o exposto, este estudo objetiva investigar a relação entre os indicadores de cobertura vacinal e a estrutura da atenção primária para imunização nos municípios brasileiros.



MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico temporal que se baseou em informações sobre cobertura vacinal e estrutura da APS, mais especificamente das UBS (estrutura para imunização e disponibilidade de imunobiológicos).

As informações de cobertura vacinal foram obtidas a partir da base de dados do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) pelo Tabnet-Datasus (http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/dhdat.exe?bd_pni/cpnibr.def - "Imunizações - Cobertura - Brasil", [s.d.]). Para a estrutura das UBS para imunização (estrutura das UBS), foram utilizados os registros do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ) (<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/pmaq>). Os dados do PMAQ correspondem a avaliações externas realizadas *in loco*, dos ciclos de avaliação 1 (Ciclo 1), 2 (Ciclo 2) e 3 (Ciclo 3) que representam, respectivamente, aos períodos de 2011 a 2012, de 2013 a 2015 e de 2016 a 2019. As avaliações foram realizadas por entrevistadores credenciados e treinados, abrangendo as UBS em cada município em todo o território nacional. Os dados do PMAQ foram transformados a nível municipal por código do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para uso da média das equipes/UBS dos municípios. Para esse estudo, foram incluídos os municípios que tiveram a participação acima de 80,0% das unidades/equipes em pelo menos dois ciclos do PMAQ, o que correspondeu a 3.977 municípios no Ciclo 1; 3.947 municípios no Ciclo 2 e 3.962 municípios no Ciclo 3.

Para garantir uma análise confiável, este estudo considerou as variáveis presentes nos três ciclos do PMAQ. Assim, as variáveis analisadas em relação à estrutura das UBS foram aquelas pertinentes à existência de serviços, equipamentos e insumos, avaliadas como resposta sim ou não para: i. Serviço de vacinação; ii. Sala de Vacinação; iii. Geladeira exclusiva para vacinas; iv. Caixas térmicas para vacinas; v. Cartão de vacinação. Em relação à disponibilidade de imunobiológicos, classificadas como "nunca/às vezes disponível" ou "sempre disponível", as variáveis analisadas foram relacionadas as vacinas: i. BCG-ID, ii. Hepatite B, iii. Meningocócica C, iv. Poliomielite, v. Pneumocócica 10, vi. Tríplice viral, vii. Tetravalente/Pentavalente e, viii. Vacina oral de rotavírus humano. Os dados continham informações referentes à vacina de febre amarela, as quais foram excluídas devido à ausência de dados quanto à cobertura vacinal e a sua disponibilidade em muitas UBS municipais, por não ser uma vacina recomendada em todo o território nacional.

As variáveis "estrutura da UBS" e "disponibilidade de imunobiológicos" foram organizadas, categorizadas e classificadas em três níveis: bom, regular e ruim. Para a "estrutura da UBS", atribuiu-se o valor 0 para "não" e o valor 1 para "sim" para a existência de cada um dos itens de estrutura ("sala de vacina", "geladeira exclusiva para vacina", "caixas térmicas para vacina" e "cartão de vacinação"), exceto para "serviço de vacinação", que recebeu o valor 0 para "não" e 2 para "sim", por ser considerado o item mais crucial. Dessa forma, as UBS foram classificadas da seguinte maneira: Ruim – zero a três itens presentes (correspondendo a 0 a 50,0%); Regular – quatro e cinco itens presentes (51,0% a 79,0%); e Bom – seis e sete itens presentes (80,0% a 100%).

Quanto à disponibilidade de imunobiológicos, foi atribuído o valor zero para "nunca/às vezes disponível" e o valor 1 para "sempre disponível". As classificações foram as seguintes: Ruim – zero, um, dois, três e quatro imunobiológicos sempre disponíveis (correspondendo a menos de 50,0%); Regular – cinco e seis imunobiológicos sempre disponíveis (correspondendo a mais de 50,0% e menos de 80,0%); e Bom – sete e oito imunobiológicos sempre disponíveis (correspondendo a 80,0% ou mais).

No que diz respeito às coberturas vacinais, estas foram obtidas de forma anual no SI-PNI, mas, visando padronizar as análises segundo os ciclos avaliados no PMAQ, obteve-se as médias das coberturas vacinais referentes aos anos de cada ciclo avaliado. Dessa forma, as coberturas vacinais analisadas foram referentes às vacinas selecionadas nos ciclos 1 a 3 do PMAQ, conforme mencionado anteriormente. A vacina Tetravalente foi considerada no Ciclo 1, enquanto a Pentavalente foi considerada a partir de 2013 (Ciclos 2 e 3). No caso



da vacina tríplice viral, apenas a Dose 1 (D1) foi considerada. As coberturas vacinais foram classificadas em três níveis, de acordo com a meta de vacinação: muito baixa (0 a < 50,0%); baixa (maior ou igual a 50,0% e menor que a meta); e adequada (maior ou igual à meta), sendo a meta estabelecida pelo PNI do Ministério da Saúde. Ademais, foi atribuída uma pontuação geral para a cobertura vacinal, com zero correspondendo à cobertura muito baixa, um à cobertura baixa e dois à cobertura adequada. A soma dessas pontuações foi avaliada considerando a frequência das coberturas vacinais nos municípios, categorizadas da seguinte forma: muito baixa – zero a oito pontos (0 a 50,0%); baixa – nove a 13 pontos (51,0% a 84,0%); e adequada – 14 a 16 pontos (acima de 85,0%).

Após os ajustes realizados na base de dados, eles foram analisados no *software R* versão 4.3.0 e o nível de significância adotado foi de 5%. As variáveis categóricas foram expressas em frequências absoluta e relativa e as variáveis numéricas foram descritas por medidas de tendência central e dispersão. Para avaliar a associação entre as variáveis categóricas, foram usados os testes qui-quadrado e exato de Fisher^{23,24}. O teste de Anderson-Darling²⁵ foi utilizado para verificar se os dados seguiam uma distribuição normal e uma vez que a hipótese de normalidade foi rejeitada, utilizamos o teste de Kruskal-Wallis²⁶, apropriado para dados não paramétricos, para analisar a diferença entre os ciclos do PMAQ (Ciclo 1 ao 3) nos municípios. Posteriormente, aplicou-se as Comparações Múltiplas de Nemenyi²⁶ para identificar diferenças específicas entre os métodos individuais.

Para avaliar a influência dos indicadores de estrutura e a disponibilidade de imunobiológicos nos níveis de cobertura vacinal (pontuação de cobertura vacina geral “adequada” ou “não adequada”, sendo a “não adequada” correspondendo às categorias “muito baixa” e “baixa”), foi utilizado o método GEE (*Generalized Equations Estimating*) logístico²⁷, uma vez que se trata de um estudo longitudinal que contabiliza a correlação existente entre as medidas repetidas.

Para a análise pós-hoc, utilizou-se a técnica de estimativas marginais das médias (EMM, *Estimated Marginal Means*)²⁸ e foram realizadas comparações par a par utilizando contrastes especificados, permitindo entender melhor as interações entre as variáveis. Esta técnica ajuda a identificar diferenças específicas entre os grupos, esclarecendo os efeitos das interações entre a estrutura das UBS e a disponibilidade de imunobiológicos.

Os dados primários do PMAQ foram obtidos por meio de termo de consentimento livre e esclarecido, sendo submetidos e aprovados em Comitês de Ética em Pesquisa. Para esta pesquisa, foram utilizados dados secundários do SI-PNI e PMAQ, de domínio público e sem identificação de participantes, não sendo submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 510, de 7 de abril de 2016.

RESULTADOS

A análise das variáveis relacionadas à estrutura das UBS e à disponibilidade de imunobiológicos nos municípios brasileiros ao longo dos três ciclos de avaliação apresentou variações significativas entre os ciclos (valores-p < 0,001) considerando todas as variáveis analisadas (Tabela 1). As variáveis relacionadas à estrutura das UBS variaram de 62,4% (geladeira exclusiva para vacina – Ciclo 1) a 89,82% (cartão de vacinação – Ciclo 3), indicando estrutura classificada como regular a boa. Ao analisar individualmente cada ciclo, em média, observou-se que o Ciclo 1 apresentou os menores percentuais, para todas as variáveis, mostrando a presença de uma estrutura regular; por outro lado, os Ciclos 2 e 3 apresentaram percentuais mais elevados, com algumas variáveis atingindo valores superiores a 80,0%, indicando, assim, uma estrutura de regular a boa (Tabela 1). Já em relação à disponibilidade dos imunobiológicos, observou-se uma amplitude maior nos percentuais, variando de 30,8% (Poliomielite – Ciclo 2) a 78,6% (Hepatite B – Ciclo 3). No Ciclo 1, a disponibilidade dos imunobiológicos foi considerada, em média, regular para a maioria das vacinas, com variação de 42,2% a 60,4%; nos Ciclos 2 e 3, a disponibilidade dos imunobiológicos aumentou, exceto para a vacina Poliomielite no Ciclo 2 e BCG-IG



no Ciclo 3. Entretanto, a classificação geral permaneceu como regular, variando de 30,8% a 78,6% (Tabela 1).

Ao avaliar os indicadores de estrutura e de disponibilidade dos imunobiológicos, eles apresentaram variação ao longo dos ciclos, porém, observou-se que ambos os indicadores foram considerados, em média, como bons em todos os ciclos. Constatou-se que a disponibilidade de imunobiológicos aumentou ao longo dos ciclos, sendo boa em 52,8% dos municípios no Ciclo 1 e 68,9% no Ciclo 3, sendo possível observar um aumento significativo desses índices ao longo dos ciclos avaliados (valores-p < 0,05). Já a estrutura boa aumentou do Ciclo 1 para o Ciclo 2, diminuindo no Ciclo 3. E a estrutura regular aumentou no Ciclo 3 (valores-p < 0,05) (Tabela 2).

Assim como os indicadores de estrutura e de disponibilidade, os indicadores da frequência das coberturas vacinais, considerados adequados, variaram ao longo dos ciclos (valores-p < 0,0001). No Ciclo 1, foram registrados os menores percentuais de municípios com cobertura vacinal adequada, variando de 35,4% (penta) a 71,2% (meningo C) (Tabela 2). No Ciclo 2, foi visto que as frequências dos municípios com as coberturas vacinais adequadas (de forma geral e por imunobiológico) aumentaram, contudo, houve queda desses indicadores no Ciclo 3 (Tabela 2).

Analizando individualmente as variáveis relacionadas à presença das estruturas das UBS, como serviço de vacinação, sala de vacina, geladeira exclusiva para vacina, caixas térmicas para vacinas e cartão vacinação, observam-se variações significativas de acordo com o indicador de pontuação de cobertura vacinal (valores-p < 0,05), exceto o serviço de vacinação no Ciclo 1 e o cartão de vacinação no Ciclo 3 (Tabela 3). O mesmo fato foi observado considerando a disponibilidade individual dos imunobiológicos nas UBS, com exceção para a vacina oral de rotavírus humano (Tabela 3). Ressalta-se que na maioria dos ciclos, as UBS que sempre tinham os imunobiológicos disponíveis apresentaram maiores indicadores adequados de

Tabela 1. Caracterização das variáveis relacionadas à presença de estrutura das unidades básicas de saúde para imunização e à disponibilidade de imunobiológicos nas unidades básicas de saúde nos municípios brasileiros nos três ciclos de avaliação do PMAQ. Brasil, 2011 a 2019.

Variável avaliada	Ciclo ^a 1		Ciclo 2		Ciclo 3		Valor-p ^b
	n	%	n	%	n	%	
Estrutura das UBS para imunização (% de estrutura presente)							
Serviço de vacinação	2.898	72,87	3.236	81,99	3.267	82,54	< 0,001
Sala de Vacina	2.537	63,79	3.093	78,36	2.830	71,50	< 0,001
Geladeira exclusiva para vacina	2.478	62,40	2.913	73,80	2.735	69,10	< 0,001
Caixas térmicas para vacinas	2.627	66,05	3.132	79,35	3.374	85,25	< 0,001
Cartão de vacinação	3.001	75,46	3.409	86,37	3.555	89,82	< 0,001
Disponibilidade de imunobiológico nas UBS (% de vacinas sempre disponíveis)							
BCG-ID	2.296	42,27	1.783	54,83	2.015	49,09	< 0,001
Hepatite B	2.403	60,42	2.953	74,82	3.114	78,68	< 0,001
Meningocócica C	2.341	58,86	2.933	74,31	3.023	76,38	< 0,001
Poliomielite	2.383	59,92	1.218	30,86	2.926	73,93	< 0,001
Pneumocócica 10	2.282	57,38	2.848	72,16	3.085	77,94	< 0,001
Tríplice viral - D1	2.202	55,37	2.906	73,63	3.058	77,26	< 0,001
Tetravalente/Pentavalente	2.182	54,87	2.947	74,66	2.994	75,64	< 0,001
Vacina oral de rotavírus humano	2.378	59,79	2.940	74,49	2.807	70,92	< 0,001

PMAQ: Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica; n: número de municípios correspondente; UBS: unidade básica de saúde; BCG: bacilo de Calmette e Guérin.

^aCiclo 1 corresponde ao período de 2011 a 2012, o Ciclo 2, de 2013 a 2015, e o Ciclo 3, de 2016 a 2019;

^bTeste Qui-quadrado.



Tabela 2. Indicadores de estrutura das unidades básicas de saúde para imunização, disponibilidade de imunobiológicos e pontuação da cobertura vacinal nos municípios brasileiros segundo os ciclos 1, 2 e 3 do PMAQ. Brasil, 2011 a 2019.

Variável avaliada	Indicador	Ciclo ^a 1		Ciclo 2		Ciclo 3		Valor-p ^b
		n	%	n	%	n	%	
Estrutura ^c	Ruim	1.343	33,77	826	20,93	705	17,79	
	Regular	618	15,54	474	12,01	1.025	25,87	< 0,001
	Bom	2.016	50,69	2.647	67,06	2.232	56,34	
Disponibilidade de imunobiológicos	Ruim	1.602	40,28	996	25,23	885	22,34	
	Regular	272	6,84	685	17,35	347	8,76	< 0,001
	Bom	2.103	52,88	2.266	57,41	2.730	68,90	
Pontuação cobertura vacinal geral	Muito baixa	585	14,71	347	8,79	770	19,43	
	Baixa	2.099	52,78	1.424	36,08	1.525	38,49	< 0,001
	Adequada	1.293	32,51	2.176	55,13	1.667	42,07	
BCG-ID	Muito baixa	727	18,28	711	18,01	420	10,60	
	Baixa	1.280	32,19	983	24,90	1.421	35,87	< 0,001
	Adequada	1.970	49,53	2.253	57,08	2.121	53,53	
Vacina oral de rotavírus humano	Muito baixa	36	0,91	25	0,63	29	0,73	
	Baixa	1.615	40,61	843	21,36	1.161	29,30	< 0,001
	Adequada	2.326	58,49	3.079	78,01	2.772	69,96	
Meningocócica C	Muito baixa	44	1,11	15	0,38	28	0,71	
	Baixa	1.098	27,61	966	24,47	1.541	38,89	< 0,001
	Adequada	2.835	71,28	2.966	75,15	2.393	60,40	
Hepatite B	Muito baixa	4	0,10	18	0,46	45	1,14	
	Baixa	1.401	35,23	990	25,08	1.750	44,17	< 0,001
	Adequada	2.572	64,67	2.939	74,46	2.167	54,69	
Tetavalente/Pentavalente	Muito baixa	26	0,65	18	0,46	48	1,21	
	Baixa	2.541	63,89	1.100	27,87	2.116	53,41	< 0,001
	Adequada	1.410	35,45	2.829	71,67	1.798	45,38	
Pneumocócica 10	Muito baixa	100	2,51	23	0,58	20	0,50	
	Baixa	1.848	46,47	1.166	29,54	1.268	32,00	< 0,001
	Adequada	2.029	51,02	2.758	69,88	2.674	67,49	
Poliomielite	Muito baixa	9	0,23	21	0,53	28	0,71	
	Baixa	1.350	33,95	1.064	26,96	1.891	47,73	< 0,001
	Adequada	2.618	65,83	2.862	72,51	2.043	51,56	
Tríplice viral - D1	Muito baixa	9	0,23	6	0,15	24	0,61	
	Baixa	1.369	34,42	682	17,28	1.503	37,94	< 0,001
	Adequada	2.599	65,35	3.259	82,57	2.435	61,46	

PMAQ: Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica; n: número de municípios correspondente; BCG: bacilo de Calmette e Guérin.

^a Ciclo 1 corresponde ao período de 2011 a 2012, o Ciclo 2, de 2013 a 2015, e o Ciclo 3, de 2016 a 2019; ^b Teste qui-quadrado; ^c Estrutura das unidades básicas de saúde para imunização.

cobertura vacinal (valores-p < 0,05), com exceção para BCG-ID no Ciclo 1 e da Poliomielite no Ciclo 2. Por fim, no Ciclo 3, a totalidade dos parâmetros avaliados representou a maioria dos municípios, para o indicador de pontuação de cobertura adequado.

Houve associação entre pontuação da cobertura vacinal (classificada como muito baixa, baixa e adequada) nos municípios, nas unidades federativas e nas regiões de ocorrência (valores-p < 0,001). O comportamento no nível adequado foi igual entre todas as regiões, ou seja, aumento no Ciclo 1 para o Ciclo 2 e redução do Ciclo 2 para o Ciclo 3 (Tabela 4). As regiões que apresentaram os maiores indicadores de pontuação da cobertura vacinal nos municípios classificados como adequados foram: Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Tabela 4).



Tabela 3. Avaliação da estrutura das unidades básicas de saúde para imunização e da disponibilidade de imunobiológicos em relação ao indicador de pontuação de cobertura vacinal geral nos municípios brasileiros, segundo os ciclos de avaliação do PMAQ. Brasil, 2011 a 2019.

Variável avaliada	Indicador de pontuação de cobertura vacinal geral															
	Ciclo ^a 1					Ciclo 2										
	Baixa		Adequada		Valor-p	Baixa		Adequada		Valor-p	Baixa		Adequada		Valor-p	%
	n	%	n	%		n	%	n	%		n	%	n	%		%
Estrutura ^c	1.050	50,02	708	54,76	0,001	952	66,85	1.519	69,81	<0,001	877	57,51	870	52,19	<0,001	
Disponibilidade de imunobiológicos	1.085	51,69	734	56,77	0,006	783	54,99	1.326	60,94	<0,001	1.037	68,00	1.152	69,11	<0,001	
Serviço de vacinação	1.534	73,08	935	72,31	0,854	1.201	84,34	1.754	80,61	0,015	1.257	82,53	1.331	79,84	<0,001	
Sala de vacina	1.326	63,17	871	67,36	<0,001	1.131	79,42	1.713	78,72	0,007	1.097	72,03	1.155	69,29	0,008	
Geladeira exclusiva para vacina	1.290	61,52	855	66,28	<0,001	1.072	75,28	1.645	75,60	<0,001	1.064	69,86	1.073	64,37	<0,001	
Caixas térmicas para vacinas	1.373	65,41	910	70,38	<0,001	1.138	79,92	1.756	80,70	<0,001	1.313	86,21	1.388	83,26	0,007	
Cartão de vacinação	1.579	75,23	1010	78,11	0,002	1.245	87,43	1.870	85,94	0,286	1.381	90,68	1.460	87,58	<0,001	
BCG-ID	1.265	39,73	683	47,18	<0,001	677	52,46	917	57,86	<0,001	860	43,53	759	54,47	<0,001	
Hepatite B	1.257	59,89	824	63,73	0,001	1.077	75,63	1.644	75,55	0,002	1.190	78,14	1.273	76,36	<0,001	
Meningocócica C	1.226	58,41	791	61,18	0,051	1.071	75,21	1.634	75,09	0,001	1.162	76,30	1.236	74,15	<0,001	
Poliomielite	1.244	59,27	815	63,03	0,005	411	28,86	731	33,59	<0,001	1.121	73,60	1.207	72,41	0,016	
Pneumocócica 10	1.197	57,03	778	60,17	0,007	1.044	73,31	1.588	72,98	<0,001	1.176	77,22	1.264	75,82	<0,001	
Tríplice viral	1.144	54,50	762	58,93	0,002	1.057	74,23	1.622	74,54	0,001	1.175	77,15	1.247	74,81	<0,001	
Tetravalente	1.123	53,50	754	58,31	0,008	1.078	75,70	1.635	75,14	0,005	1.152	75,64	1.232	73,91	0,013	
Pentavalente																
Vacina oral de rotavírus humano	1.241	59,12	810	62,65	0,015	1.073	75,35	1.641	75,41	<0,001	1.067	70,06	1.176	70,55	0,221	

^aCiclo 1 corresponde ao período de 2011 a 2012, o Ciclo 2, de 2013 a 2015, e o Ciclo 3, de 2016 a 2019; ^bTeste de Kruskal-Wallis; ^cEstrutura das unidades básicas de saúde para imunização.



Tabela 4. Avaliação do indicador de pontuação da cobertura vacinal nos municípios (muito baixa, baixa e adequada) segundo as regiões e estados do Brasil ao longo dos ciclos de avaliação do PMAQ. Brasil, 2011 a 2019.

Variável	Indicador de pontuação da cobertura vacinal geral												
	Ciclo ^a 1				Ciclo 2				Ciclo 3				
	Muito baixa	Baixa	Adequada	Valor-p	Muito baixa	Baixa	Adequada	Valor-p	Muito baixa	Baixa	Adequada	Valor-p ^b	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Centro-Oeste	35	9,38	177	47,45	161	43,16	12	3,23	106	28,49	254	68,28	
Nordeste	297	23,80	711	56,97	240	19,23	225	18,01	568	45,48	456	36,51	
Região	Norte	52	20,63	136	53,97	64	25,40	< 0,001	32	12,85	108	43,37	
Sudeste	116	9,53	631	51,85	470	38,62	39	3,24	399	33,11	767	63,65	
Sul	85	9,58	444	50,06	358	40,36	39	4,47	243	27,87	590	67,66	
AC	2	33,33	4	66,67	0	0,00	3	50,00	0	0,00	4	66,67	
AL	19	23,46	52	64,20	10	12,35	10	12,35	38	46,91	33	40,74	
AM	12	52,17	11	47,83	0	0,00	3	13,04	15	65,22	5	21,74	
AP	2	20,00	5	50,00	3	30,00	5	50,00	2	20,00	3	30,00	
BA	76	25,25	170	56,48	55	18,27	55	18,33	133	44,33	112	37,33	
CE	6	4,48	66	49,25	62	46,27	0	0,00	14	10,45	120	89,55	
ES	1	2,13	28	59,57	18	38,30	0	0,00	8	17,02	39	82,98	
GO	17	8,10	98	46,67	95	45,24	8	3,81	73	34,76	129	61,43	
MA	9	28,13	21	65,63	2	6,25	4	12,50	13	40,63	15	46,88	
MG	81	11,71	341	49,28	270	39,02	24	3,50	211	30,80	450	65,69	
MS	2	3,57	31	55,36	23	41,07	1	1,79	4	7,14	51	91,07	
MT	16	14,95	48	44,86	43	40,19	3	2,83	29	27,36	74	69,81	
PA	14	20,00	44	62,86	12	17,14	9	13,24	42	61,76	17	25,00	
PB	84	42,42	105	53,03	9	4,55	< 0,001	48	24,24	107	54,04	43	21,72
PE	24	16,00	90	60,00	36	24,00	12	8,00	81	54,00	57	38,00	
PI	44	28,21	99	63,46	13	8,33	71	44,10	78	48,45	12	7,45	
PR	16	5,50	137	47,08	138	47,42	2	0,69	71	24,48	217	74,83	
RJ	2	3,17	45	71,43	16	25,40	1	1,61	20	32,26	41	66,13	
RN	33	23,74	83	59,71	23	16,55	22	16,06	86	62,77	29	21,17	
RO	1	3,45	19	65,52	9	31,03	1	3,23	11	35,48	19	61,29	
RR	4	66,67	2	33,33	0	0,00	0	0,00	5	83,33	1	16,67	
RS	57	16,96	169	50,30	110	32,74	24	7,45	84	26,09	214	66,46	
SC	12	4,62	138	53,08	110	42,31	13	5,00	88	33,85	159	61,15	
SE	2	3,51	25	43,86	30	52,63	3	5,36	18	32,14	35	62,50	
SP	32	7,71	217	52,29	166	40,00	14	3,41	160	38,93	237	57,66	
TO	17	15,74	51	47,22	40	37,04	11	10,48	30	28,57	64	60,95	

PMAQ: Programa Nacional de Melhoria da Atenção Básica; n: número de municípios correspondente; AC (Acre); AL (Alagoas); AM (Amazonas); AP (Amapá); BA (Amapá); MG (Minas Gerais); MS (Mato Grosso); MT (Mato Grosso do Sul); PA (Pará); PB (Paraíba); PE (Pernambuco); PI (Piauí); PR (Paraná); RJ (Rio de Janeiro); RN (Rio Grande do Norte); RO (Rondônia); RR (Roraima); RS (Rio Grande do Sul); SC (Santa Catarina); SE (Sergipe); SP (São Paulo); TO (Tocantins).

^a Ciclo 1 corresponde ao período de 2011 a 2012, o Ciclo 2, de 2013 a 2015, e o Ciclo 3, de 2016 a 2019.

^b Testes qui-quadrado e exato de Fisher.

No Ciclo 1, somente Sergipe teve mais de 50,0% dos municípios com esse indicador adequado. No Ciclo 2, 14 estados apresentaram a maioria dos seus municípios com pontuação de cobertura adequada, com destaque para o Mato Grosso do Sul (91,07%). Por fim, no Ciclo 3, somente sete estados contaram com 50,0% ou mais dos municípios com o indicador adequado, sendo a maior frequência vista em Rondônia (68,75%) (Tabela 4). Ao observar a nível municipal, pode-se destacar que ao longo dos ciclos do PMAQ avaliados, nenhum município do Acre apresentou indicador de pontuação da cobertura vacinal adequada, bem como os municípios do Amazonas e Roraima (Ciclo 1).

Ao averiguar a relação dos indicadores de estrutura para imunização e disponibilidade de imunobiológicos e seus efeitos na cobertura vacinal (adequada ou não adequada), observou-se que melhorar a estrutura das UBS ou a disponibilidade de imunobiológicos resulta em maior cobertura vacinal (Tabela 5). Mantendo o indicador “disponibilidade do imunobiológico” fixo (bom), a chance de ter cobertura adequada é de 86,28% ($= 3,22\% + 83,06\%$) maior do que a cobertura não adequada para um indicador de estrutura bom em relação ao ruim (valor-p < 0,05). Já quanto à disponibilidade boa em relação à disponibilidade ruim, mantendo o indicador “estrutura” fixo (bom), a chance de ter cobertura adequada é de 48,3% ($= -34,76\% + 83,06\%$), maior do que a cobertura não adequada para um indicador “disponibilidade do imunobiológico” bom em relação ao indicador “disponibilidade do imunobiológico” ruim (valor-p < 0,05) (Tabela 5).

Por meio dos contrastes, considerando a estrutura regular, nota-se que a disponibilidade boa de imunobiológicos favorece significativamente a cobertura vacinal em comparação com a disponibilidade ruim (valor-p < 0,01). Para as UBS com estrutura boa, a disponibilidade tanto no nível regular quanto bom de imunobiológicos aumenta a cobertura vacinal (Tabela 5).

Tabela 5. Análise da influência das unidades básicas de saúde e imunobiológicos na cobertura vacinal. Brasil, 2011 a 2019.

Equações de estimativas generalizadas							
Variável	β	Erro Padrão	Exp(β)	Alteração	IC95% Exp(β)	IC95% Alteração	Valor-p
EST = Ruim	-	-	1,00	-	-	-	-
EST = Regular	-0,25	0,10	0,78	-22,07%	(0,639 a 0,95)	(-36,1% a -4,95%)	0,014
EST = Bom	0,03	0,13	1,03	3,22%	(0,793 a 1,343)	(-20,66% a 34,3%)	0,813
DI = Ruim	-	-	1,00	-	-	-	-
DI = Regular	-0,19	0,36	0,83	-16,94%	(0,412 a 1,675)	(-58,81% a 67,51%)	0,604
DI = Bom	-0,43	0,27	0,65	-34,76%	(0,385 a 1,106)	(-61,51% a 10,58%)	0,113
EST = Regular* DI = Regular	0,44	0,38	1,55	55,05%	(0,731 a 3,291)	(-26,94% a 229,06%)	0,253
EST = Bom* DI = Regular	0,21	0,38	1,24	23,55%	(0,583 a 2,618)	(-41,69% a 161,77%)	0,581
EST = Regular* DI = Bom	0,71	0,29	2,03	102,76%	(1,147 a 3,584)	(14,71% a 258,39%)	0,015
EST = Bom* DI = Bom	0,60	0,30	1,83	83,06%	(1,016 a 3,297)	(1,64% a 229,69%)	0,044
Estimativas marginais das médias							
Indicador de disponibilidade de imunobiológicos	Indicador de estrutura das UBS	Estimativa		Erro	Valor-p		
Ruim - Regular	Estrutura = Ruim	0,186		0,358	0,604		
Ruim - Bom	Estrutura = Ruim	0,427		0,269	0,113		
Regular - Bom	Estrutura = Ruim	0,242		0,448	0,590		
Ruim - Regular	Estrutura = Regular	-0,253		0,143	0,077		
Ruim - Bom	Estrutura = Regular	-0,280		0,108	0,009		
Regular - Bom	Estrutura = Regular	-0,027		0,122	0,826		
Ruim - Regular	Estrutura = Bom	-0,026		0,144	0,857		
Ruim - Bom	Estrutura = Bom	-0,178		0,131	0,175		
Regular - Bom	Estrutura = Bom	-0,152		0,068	0,026		

UBS: unidade básica de saúde; IC95%: intervalo de confiança de 95%; EST: estrutura das unidades básicas de saúde para imunização; DI: disponibilidade de imunobiológico.

DISCUSSÃO

A Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) enfatiza a importância da conformidade da infraestrutura nas UBS (sendo recomendada a existência de sala de vacina), as quais devem seguir as normas sanitárias, além de contar com a ambiência apropriada, equipamentos adequados, recursos humanos capacitados e materiais e insumos suficientes para a atenção à saúde²⁹. Isso é fundamental para garantir condições adequadas para o pleno funcionamento dessas unidades. No estudo, a análise de indicadores de estrutura demostrou que, de forma geral, houve melhorias nas estruturas das UBS municipais entre os ciclos do PMAQ avaliados (Ciclo 1 – de 2011 a 2012, Ciclo 2 – de 2013 a 2015 e Ciclo 3 – de 2016 a 2019). Variações nas estruturas das UBS já haviam sido observadas^{15,17-19,21,22}, inclusive, considerando ciclos de avaliações^{7,17}, e podem ser explicadas por diferentes fatores, como: investimentos em infraestrutura¹⁷, mudanças nas diretrizes^{17,18} e políticas de saúde^{22,29}. Os mesmos fatores estão relacionados com as melhorias observadas na disponibilidade dos imunobiológicos nas UBS municipais ao longo dos ciclos do PMAQ avaliados⁸.

A disponibilidade dos imunobiológicos está ligada à oportunidade de vacinação e é influenciada por vários fatores como: condições ideias de conservação, produção e logística de distribuição^{8,9,16}. Estima-se que um terço das crianças não receberam as vacinas do calendário básico do primeiro ano de vida em países de baixa e média renda, o que foi uma oportunidade perdida de vacinação. Assim, é importante observar separadamente a disponibilidade de cada imunobiológico avaliado, neste estudo, bem como as suas condições de conservação (geladeiras e/ou de caixas térmicas). Ao averiguar este item para cada imunobiológico, notou-se uma elevada disponibilidade nos Ciclos 2 e 3, com valores superiores a 70,0%, exceto para a vacina BCG-ID que apresentou baixa disponibilidade em todos os ciclos avaliados (< 55,0%), e resultados similares foram observados em outros estudos^{8,19}.

Apesar do aumento significativo da disponibilidade das vacinas ao longo dos ciclos neste estudo, é importante ressaltar que foi observada queda na disponibilidade da maioria das vacinas do calendário vacinal infantil⁸, fato que compromete tanto a saúde da criança quanto da população em geral^{8,30}. Cabe destacar que “a irregularidade no fornecimento dos imunobiológicos decorrentes de problemas de produção, tanto relacionados ao processo produtivo dos laboratórios públicos quanto dos privados, identificada nos últimos anos”¹ pode influenciar o monitoramento do ICV, seja pela falta de vacinação oportuna ou, ainda, mesmo que o desabastecimento seja regularizado, a depender a faixa etária, a dose administrada em ocasião posterior (fora da faixa etária específica) não contará para os cálculos dos indicadores¹. A inclusão de novas vacinas ao longo do tempo no calendário vacinal do país também pode influenciar a disponibilidade desses imunobiológicos e sua cobertura, considerando o tempo até que os serviços de vacinação em todo o território tenham acesso a esses produtos, uma vez que a partir do ano 2006, “se observa uma crescente incorporação de novas vacinas no PNI”¹.

Em relação aos ICV, foram observados municípios com maiores ICV no Ciclo 2, seguidos por significativa queda, resultando em patamares abaixo das metas de vacinação preconizadas pelo Ministério da Saúde que podem ser vistos a partir de 2016¹. A redução do ICV é motivo de preocupação por estar associada ao aumento da incidência de doenças imunopreveníveis. Um exemplo disso é o retorno do sarampo, doença da qual o Brasil havia sido declarado livre desde 2016, mas que em 2018 registrou mais de 10 mil casos¹. Acredita-se que essa queda na vacinação durante o Ciclo 3 esteja relacionada principalmente a fatores socioeconômicos adversos¹⁴, à disseminação de notícias falsas¹⁵, ao movimento antivacina^{12,16} e à diminuição da ênfase na prevenção, devido à redução na incidência de várias doenças¹, assim como da estrutura das UBS e da sua disponibilidade de imunobiológicos^{1,8,9}.

A adequação da estrutura da UBS apresentou associação com maiores ICV, fato este que corrobora com resultados de outros estudos^{7,14,15,30}, bem como a disponibilidade dos imunobiológicos^{8,9,15}. Curiosamente, quando as estruturas das UBS municipais são consideradas regulares, observa-se redução na cobertura vacinal. Esses resultados divergem das expectativas



e indicam a necessidade de investigações mais aprofundadas sobre os determinantes da cobertura vacinal e sua relação com a estrutura e disponibilidade de imunobiológicos nas UBS, uma vez que por mais que a situação é regular, deveria ser melhor que a estrutura ruim. No entanto, ao avaliar a associação desses fatores de forma conjunta quanto aos ICV, observa-se que, quando a disponibilidade dos imunobiológicos é classificada como boa e a estrutura da UBS como regular ou boa, há aumento significativo da cobertura vacinal. Isso sugere que a combinação desses fatores pode ter impacto positivo na promoção da vacinação e na melhoria da saúde da população, destacando a importância de analisá-los em conjunto para compreender melhor os determinantes da cobertura vacinal.

Ao considerar o ICV segundo as regiões do Brasil, percebe-se que os incrementos nos ICV ao longo dos ciclos avaliados nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste já haviam sido observados na literatura⁸. Esses aumentos foram associados à maior disponibilidade de vacina e iniciativas governamentais para a redução na iniquidade entre os serviços de saúde⁸. Historicamente essas regiões são as de menores coberturas vacinais e as causas estão frequentemente associadas aos indicadores sociais e de desenvolvimento³¹. Por outro lado, acredita-se que a redução nos ICV, no mesmo período, nas regiões Sul e Sudeste deve-se principalmente à disseminação de notícias falsas¹² e ao movimento antivacina^{12,16}. Esses fatores contribuem para a diminuição da confiança na vacinação e podem impactar negativamente os esforços para manter altas taxas de cobertura vacinal nessas regiões.

É importante ressaltar alguns limites deste estudo. Em relação às coberturas vacinais disponibilizadas pelo SI-PNI, podem existir problemas de registros, com coberturas sub ou superestimadas. As coberturas municipais do SI-PNI podem incluir serviços fora das UBS. A análise do PMAQ se restringiu às estruturas de imunização localizadas dentro das UBS que aderiram ao programa e que apresentaram participação acima de 80,0% das unidades/equipes em pelo menos dois ciclos do PMAQ, as quais, na maioria das vezes, são consideradas de melhor qualidade^{19,32}. Além disso, as informações referentes às estruturas de imunização centralizadas nos municípios não foram consideradas. Portanto, é necessário ter cautela ao generalizar os resultados obtidos para todos os serviços de APS no Brasil, visto que, somente em 2019, havia mais de 43 mil equipes de saúde da família (ESF) distribuídas em 5.476 municípios brasileiros (cerca de 0,98 ESF/município)³³.

Diante do exposto, conclui-se que houve melhorias na estrutura das UBS municipais avaliadas e aumento na disponibilidade de imunobiológicos ao longo do tempo. Os indicadores de cobertura vacinal nos municípios variaram ao longo dos anos e de acordo com as regiões/estados do Brasil. Percebeu-se que maiores indicadores foram observados quando houve combinação de boa disponibilidade de imunobiológicos e estrutura regular ou boa nas UBS, destacando a importância de investigações mais abrangentes sobre os determinantes da vacinação nos diferentes territórios, a melhoria da qualidade e o papel da atenção primária para promover não só a imunização, como também a redução de desigualdades em saúde.

REFERÊNCIAS

1. 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 Oct;36(36 Suppl 2):e00222919. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00222919>
2. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância em saúde no Brasil 2003|2019: da criação da Secretaria de Vigilância em Saúde aos dias atuais. Bol Epidemiol. 2019 [20 jul. 2024];n esp. Disponível em: [@download/file](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svs/raiva/boletim-especial-vigilancia-em-saude-no-brasil-2003-2019.pdf)
3. Nóvoa T, Cordovil VR, Pantoja GM, Ribeiro ME, Cunha AC, Benjamin AI, et al. Cobertura vacinal do programa nacional de imunizações (PNI). Braz J Health Rev. 2020;3(4):4. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-053>.



4. Silva AL, Machado LA, Kuhn FT. Vacinas: da criação revolucionária ao polêmico movimento de rejeição. *Rev Saude Col UEFS*. 2021;11(2):e5724. <https://doi.org/10.13102/rscdauefs.v11i2.5724>
5. Zorzetto R. As razões da queda na vacinação. *Pesqui Fapesp* 2018; (270):19-24. <https://revistapesquisa.fapesp.br/as-razoes-da-queda-na-vacinacao/#:~:text=Os%20motivos%20v%C3%A3o%20da%20percep%C3%A7%C3%A3o,e%20possivelmente%20atuam%20em%20conjunto>
6. Al-Salihi LG, Aakef IR, Al-Shuwaili SJ, Zaki Hadi WM. Primary health-care staff barriers to immunization. *Indian J Community Med*. 2019;44(3):256-60. https://doi.org/10.4103/ijcm.IJCM_14_19
7. Galvão MFS, Almeida PC, Lopes MS, Coutinho JF, Martins MC, Barbosa LP et al. Evaluation of vaccination rooms in primary health care units. *Rev Rene*. 2019 Feb;20:e39648. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.20192039648>
8. Neves RG, Saes MO, Machado KP, Duro SM, Facchini LA. Tendência da disponibilidade de vacinas no Brasil: PMAQ-AB 2012, 2014 e 2018. *Cad Saude Publica*. 2022 May;38(4):PT135621. <https://doi.org/10.1590/0102-311xpt135621>
9. Buffarini R, Barros FC, Silveira MF. Vaccine coverage within the first year of life and associated factors with incomplete immunization in a Brazilian birth cohort. *Arch Public Health*. 2020 Apr;78(1):21. <https://doi.org/10.1186/s13690-020-00403-4>
10. Brasil. Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (Conasems). Pesquisa nacional sobre cobertura vacinal, seus múltiplos determinantes e as ações de imunização nos territórios municipais brasileiros. Brasília, DF: MS, 2023 [citado 20 jul 2024]. v. 1: Revisão bibliográfica e estudo descritivo retrospectivo sobre cobertura vacinal no Brasil: 2010 a 2021. Disponível em: <https://conasems-ava-prod.s3.sa-east-1.amazonaws.com/institucional/publicacoes/publicacao-imunizasus-230123-3-1674844436.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.
11. Guzman-Holst A, DeAntonio R, Prado-Cohrs D, Juliao P. Barriers to vaccination in Latin America: A systematic literature review. *Vaccine*. 2020 Jan;38(3):470-81. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.10.088>
12. Massarani L, Leal T, Waltz I. O debate sobre vacinas em redes sociais: uma análise exploratória dos links com maior engajamento. *Cad Saude Publica*. 2020;36 Suppl 2:e00148319. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00148319>
13. Rochel de Camargo K Jr. Here we go again: the reemergence of anti-vaccine activism on the Internet [Internet]. *Cad Saude Publica*. 2020;36 Suppl 2:e00037620. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00037620>
14. Barros RD, Aquino R, Souza LE. Evolution of the structure and results of Primary Health Care in Brazil between 2008 and 2019. *Cien Saude Colet*. 2022 Nov;27(11):4289-301. <https://doi.org/10.1590/1413-812320222711.02272022en>
15. Blanc DC, et al. Immunization programs to support primary health care and achieve universal health coverage. *Vaccine*. 2024 Apr;42 (suppl 1):S38-42). <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.09.086>
16. Souza EL, Eshriqui I, Masuda ET, Bonfim D, Barra RP, Paresque MA. Diagnóstico das salas de vacinação em unidades básicas de saúde brasileiras participantes do projeto PlanificaSUS, 2019. *Epidemiol Serv Saude*. 2022 Jul;31(2):e2022069. <https://doi.org/10.1590/s2237-96222022000200016>
17. Fertonani HP, Pires DE, Biff D, Scherer MD. Modelo assistencial em saúde: conceitos e desafios para a atenção básica brasileira. *Cien Saude Colet*. 2015;20(6):6. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015206.13272014>
18. Galhardo VF, Meneghin MC, Leme PA. Comparativo de indicadores de estrutura das unidades de saúde entre os ciclos de 2013-2018 do PMAQ. *Saude Pesqui*. 2023 abr-jun;16(2):2. <https://doi.org/10.17765/2176-9206.2023v16n2.e11245>
19. Facchini LA, Tomasi E, Thumé E. Acesso e qualidade na atenção básica brasileira: análise comparativa dos três ciclos da Avaliação Externa do PMAQ-AB 2012-2018. São Leopoldo: Oikos; 2021.
20. Bousquat A, Giovanella L, Fausto MC, Fusaro ER, Mendonça MH, Gagno J, et al. Tipologia da estrutura das unidades básicas de saúde brasileiras: os 5 R [Internet]. *Cad Saude Publica*. 2017 Aug;33(8):e00037316. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00037316>
21. Iwu CJ, Jaca A, Abdullahi LH, Ngcobo NJ, Wiysonge CS. A scoping review of interventions for vaccine stock management in primary health-care facilities. *Hum Vaccin Immunother*. 2019;15(11):2666-72. <https://doi.org/10.1080/21645515.2019.1607130>



22. Vieira-Meyer AP, Machado MF, Gubert FA, Morais AP, Paula Sampaio Y, Saintrain MV, et al. Variation in primary health care services after implementation of quality improvement policy in Brazil. *Fam Pract.* 2019. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmz040>
23. Agresti A, Kateri M. International Encyclopedia of Statistical Science. Berlin, Heidelberg: Springer; 2011. https://doi.org/10.1007/978-3-642-04898-2_161
24. Agresti A. Categorical data analysis. [S.l.]: John Wiley & Sons; 2002. <https://doi.org/10.1002/0471249688>
25. Anderson TW, Darling DA. Asymptotic theory of certain “goodness of fit” criteria based on stochastic processes. *Ann Math Stat.* 1952;23(2):2. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177729437>
26. Hollander M, Wolfe DA, Chicken E. Nonparametric Statistical Methods [s.l.]John Wiley & Sons; 2015. <https://doi.org/10.1002/9781119196037>
27. Liang KY, Zeger SL. Longitudinal data analysis using generalized linear models. *Biometrika.* 1986;73(1):1. <https://doi.org/10.1093/biomet/73.1.13>
28. Searle SR, Speed FM, Milliken GA. Population Marginal Means in the Linear Model: An Alternative to Least Squares Means. *Am Stat.* 1980;34(4):216-21. <https://doi.org/10.1080/00031305.1980.10483031>
29. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial União. 2017.
30. Vieira EW, Pimenta AM, Montenegro LC, Silva TM. Structure and location of vaccination services influence the availability of the triple viral in Brazil. *Reme Revista Mineira de Enfermagem.* 2020;24:1. <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20200062>
31. Vieira-Meyer AP, Morais AP, Guimarães JM, Campelo IL, Vieira NF, Machado MF, et al. Infrastructure and work process in primary health care: PMAQ in Ceará. *Rev Saude Publica.* 2020;54:62. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001878>
32. Neves RG, Duro SM, Muñiz J, Castro TR, Facchini LA, Tomasi E. Estrutura das unidades básicas de saúde para atenção às pessoas com diabetes: Ciclos I e II do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade. *Cad Saude Publica.* 2018 Mar;34(4):e00072317. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00072317>
33. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Informação e gestão da atenção básica. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2021.

Financiamento: não houve.

Contribuição dos Autores: Concepção e planejamento do estudo: GAR, AFS, ATGMM. Coleta, análise e interpretação dos dados: GAR, AFS, CM, ATGMM. Elaboração ou revisão do manuscrito: GAR, AFS, CM, SNG, DMXA, AWM, JFA, ATGMM. Aprovação da versão final: GAR, AFS, ATGMM. Responsabilidade pública pelo conteúdo do artigo: GAR.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

