doi.org/10.51891/rease.v12i11.31994

INDICADORES VACINAIS E RISCO DE DOENÇAS IMUNOPREVENÍVEIS EM MENORES DE UM ANO EM RORAIMA

Vaccination indicators and risk of vaccine-preventable diseases in infants under one year of age in Roraima

Indicadores de vacunación y riesgo de enfermedades inmunoprevenibles en menores de un año en Roraima

Izabelle Costa de Souza[1]
Ellen Vanuza Martins Bertelli[2]
Gabriela de Sá Roriz Farias[3]
Débora Emilly Barbosa Dias[4]
Francisco Railson Bispo de Barros[5]

RESUMO: Analisou-se a tendência temporal dos indicadores do Programa Nacional de Imunizações em menores de um ano e o risco de transmissão de doenças imunopreveníveis nos municípios de Roraima, entre 2010 e 2025. Estudo ecológico de série temporal com dados de oito vacinas, abrangendo cobertura, homogeneidade, abandono e classificação de risco, com regressão de Prais-Winsten. A cobertura diminuiu apenas para febre amarela (variação percentual anual: −4,3%; p=0,013). O abandono diminuiu para rotavírus (−0,7 ponto percentual/ano; p=0,005), e a homogeneidade reduziu para poliomielite (−2,7 pontos percentuais/ano; p=0,032). As categorias de risco com tendência estimável permaneceram estacionárias. Em 2025, somente BCG e hepatite B ao nascer superaram as metas, nenhuma vacina apresentou homogeneidade adequada e 13 dos 15 municípios apresentaram risco alto ou muito alto. Os achados indicam desigualdades municipais e necessidade de monitoramento territorializado, busca ativa e qualificação dos registros.

Palavras-chave: Cobertura vacinal. Programas de imunização. Saúde da criança. Indicadores básicos de saúde.

ABSTRACT: This study analyzed National Immunization Program indicators among infants under one year and vaccine-preventable disease transmission risk in Roraima municipalities, Brazil, from 2010 to 2025. This ecological time-series study assessed coverage, homogeneity, dropout and risk classification for eight vaccines using Prais-Winsten regression. Coverage decreased only for yellow fever (annual percent change: −4.3%; p=0.013). Dropout decreased for rotavirus (−0.7 percentage point/year; p=0.005), while homogeneity decreased for poliomyelitis (−2.7 percentage points/year; p=0.032). Risk categories with estimable trends remained stationary. In 2025, only BCG and hepatitis B at birth exceeded targets, no vaccine achieved adequate homogeneity, and 13 of 15 municipalities had high or very high risk. Findings indicate municipal inequalities and the need for territorially targeted monitoring, active outreach and improved vaccination records.

Keywords: Vaccination coverage. Immunization programs. Child health. Health status indicators.

RESUMEN: Se analizaron los indicadores del Programa Nacional de Inmunizaciones en menores de un año y el riesgo de transmisión de enfermedades inmunoprevenibles en municipios de Roraima, Brasil, entre 2010 y 2025. Estudio ecológico de serie temporal sobre cobertura, homogeneidad, abandono y riesgo

[1] Discente do Curso de Enfermagem. Universidade Estadual de Roraima.
[2] Doutora em Saúde da Família. Discente do Curso de Enfermagem. Universidade Estadual de Roraima.
[3] Especialista em Enfermagem. Discente do Programa de Mestrado. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.
[4] Especialista em Enfermagem. Gerente do Núcleo Estadual do Programa Nacional de Imunizações de Roraima.
[5] Doutor em Enfermagem. Docente do Curso de Enfermagem. Universidade Estadual de Roraima.

de ocho vacunas, mediante regresión de Prais-Winsten. La cobertura disminuyó únicamente para fiebre amarilla (variación porcentual anual: −4,3%; p=0,013). El abandono disminuyó para rotavirus (−0,7 puntos porcentuales/año; p=0,005) y la homogeneidad para poliomielitis (−2,7 puntos porcentuales/año; p=0,032). Las categorías de riesgo con tendencia estimable permanecieron estacionarias. En 2025, solo BCG y hepatitis B al nacer superaron las metas, ninguna vacuna presentó homogeneidad adecuada y 13 de los 15 municipios tuvieron riesgo alto o muy alto. Los hallazgos indican desigualdades municipales y necesidad de seguimiento territorializado, búsqueda activa y mejora de los registros.

Palabras clave: Cobertura de vacunación. Programas de inmunización. Salud del niño. Indicadores de salud.

1 INTRODUÇÃO

A vacinação é uma das principais intervenções da saúde pública para prevenir doenças, reduzir hospitalizações e óbitos evitáveis e controlar agravos imunopreveníveis (SÁFADI, 2023). No Brasil, o Programa Nacional de Imunizações (PNI), criado em 1973, consolidou-se como política pública estruturante do Sistema Único de Saúde (SUS), com oferta ampla e gratuita de imunobiológicos. Entre seus resultados históricos, destacam-se a certificação da eliminação da poliomielite, a eliminação da rubéola e da síndrome da rubéola congênita, além da redução de agravos como difteria, tétano, coqueluche, doença meningocócica, doença pneumocócica e infecções por *Haemophilus influenzae* tipo b (DOMINGUES et al., 2020).

Apesar desses avanços, manter coberturas vacinais adequadas tornou-se um desafio global e nacional. A Agenda de Imunização 2030, da Organização Mundial da Saúde (OMS), orienta a preservação dos ganhos da vacinação, a recuperação de perdas associadas a crises sanitárias e a ampliação do acesso equitativo aos imunobiológicos, sobretudo em populações e territórios vulneráveis (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020). No Brasil, estudos apontam redução das coberturas vacinais infantis na última década, com queda de vacinas estratégicas, como BCG, poliomielite e tríplice viral, além de heterogeneidade regional (ARROYO et al., 2020). Durante a pandemia de COVID-19, a vacinação infantil de rotina também foi afetada, com evidências de atraso ou não realização de imunizações em crianças brasileiras (SILVEIRA et al., 2021).

A análise da situação vacinal não deve se restringir às médias estaduais ou nacionais, pois valores agregados podem ocultar desigualdades territoriais e bolsões de suscetíveis. Indicadores como cobertura vacinal (CV), homogeneidade da cobertura vacinal (HCV), proporção de abandono (PA) e risco de transmissão de doenças imunopreveníveis (RTDIp) permitem avaliar o alcance das metas, a distribuição das coberturas entre municípios e a completude dos esquemas multidoses. A classificação de risco baseada nesses indicadores tem

sido utilizada para identificar áreas prioritárias e subsidiar o planejamento das ações de imunização nos territórios (BRAZ et al., 2016).

O Manual de Microplanejamento para as Atividades de Vacinação de Alta Qualidade orienta a análise local de indicadores, a identificação de áreas de risco e a busca por coberturas elevadas e homogêneas (BRASIL, 2025a). O Plano Nacional de Saúde 2024-2027 destaca o fortalecimento da Atenção Primária à Saúde (APS) e o acompanhamento de metas relacionadas à vacinação infantil nos municípios brasileiros (BRASIL, 2024b). Essas orientações sustentam a necessidade de estudos locais que examinem o desempenho da vacinação para além das médias agregadas.

Em Roraima, essa análise é relevante pelas características territoriais e demográficas do estado. A unidade federativa possui 15 municípios, área territorial de 223.505,058 km², população de 636.707 habitantes no Censo Demográfico de 2022 e baixa densidade demográfica, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2026). Além disso, a presença de extensas áreas rurais, territórios indígenas e fluxo migratório internacional, especialmente de venezuelanos, pode influenciar a organização das ações de vacinação, conforme já apontado em estudo sobre o PNI no estado (FONSECA; BUENAFUENTE, 2021).

Estudo descritivo realizado em Roraima, entre 2013 e 2017, identificou coberturas vacinais heterogêneas em crianças menores de um ano, com maior cobertura para BCG em 2014 e menor cobertura para rotavírus humano em 2013. O mesmo estudo apontou barreiras operacionais referidas por profissionais e gestores, como dificuldade de acesso à internet, quantidade insuficiente de profissionais e sobrecarga de trabalho. Esses fatores podem comprometer o registro oportuno das doses e o alcance de coberturas homogêneas entre os municípios (FONSECA; BUENAFUENTE, 2021).

Embora esse estudo tenha contribuído para caracterizar a situação vacinal em Roraima, ainda são limitadas as análises que integrem, em série temporal longa, cobertura vacinal, homogeneidade municipal, abandono de esquemas multidoses e classificação do RTDIp em crianças menores de um ano. Essa lacuna é relevante no contexto de queda das coberturas vacinais no país, dos efeitos da pandemia de COVID-19 e da retomada das estratégias de microplanejamento. Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo analisar a tendência temporal dos indicadores do Programa Nacional de Imunizações em crianças menores de um

ano e classificar os municípios de Roraima quanto ao risco de transmissão de doenças imunopreveníveis, de 2010 a 2025.

2 MÉTODOS

Estudo ecológico de série temporal, de abrangência estadual, baseado em indicadores do PNI para crianças menores de um ano residentes em Roraima, entre 2010 e 2025. O relato seguiu as recomendações do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) (MALTA et al., 2010).

Para 2010-2022, utilizaram-se dados de doses aplicadas e coberturas do Sistema de Informação do PNI (SI-PNI), disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (BRASIL, 2026b, 2026c). Para 2023-2025, consultaram-se os painéis de Cobertura Vacinal e Doses Aplicadas (BRASIL, 2026e, 2026f). Os nascidos vivos empregados como denominador foram obtidos do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) (BRASIL, 2026d).

As variáveis foram ano, município, imunobiológico, tipo de dose, doses aplicadas e cobertura. Incluíram-se BCG (dose única), hepatite B até 30 dias (dose única), febre amarela (dose inicial), rotavírus humano, meningocócica C e pneumocócica 10-valente (1ª e 2ª doses), pentavalente e poliomielite (1ª e 3ª doses). Para pentavalente e poliomielite, agregaram-se registros de formulações equivalentes e esquemas combinados disponíveis nas bases (BRASIL, 2026a).

A CV correspondeu ao número de doses que completavam ou representavam o esquema dividido pelos nascidos vivos do município e ano, multiplicado por 100. Consideraram-se adequadas coberturas ≥90% para BCG e rotavírus e ≥95% para as demais vacinas (BRASIL, 2024b, 2025a). A interpretação considerou a mudança metodológica estabelecida pela Nota Técnica nº 90/2025: até 2023, o numerador baseava-se nas últimas doses registradas; a partir de 2024, passou a considerar indivíduos vacinados, regras etárias, intervalos mínimos e eliminação de duplicidades (BRASIL, 2025b).

A HCV por imunobiológico foi o percentual de municípios que atingiram a meta para cada vacina e ano, sendo inadequada quando <70%. A HCV entre vacinas correspondeu à proporção de imunobiológicos com meta alcançada em cada município e foi considerada adequada quando ≥75% (BRASIL, 2024b, 2025a).

A PA foi calculada pela diferença entre primeiras e últimas doses, dividida pelas primeiras doses e multiplicada por 100. Foram avaliados rotavírus humano, meningocócica C, pneumocócica 10-valente, pentavalente e poliomielite. Classificou-se a PA como baixa (<5%), média (5-10%) ou alta (>10%) (BRASIL, 2019, 2024a). Valores negativos foram mantidos e interpretados como maior número de doses finais que iniciais no mesmo município-ano.

O RTDIp combinou HCV entre vacinas, CV de poliomielite e pentavalente e PA. De forma hierárquica, classificou-se o município em risco muito baixo quando HCV = 100%; baixo quando HCV ≥75% e <100%, com CV adequada para poliomielite e pentavalente; médio quando HCV ≥75% e <100%, com CV adequada para uma dessas vacinas; muito alto quando HCV <75% e PA ≥10% em ao menos uma vacina multidose; e alto quando HCV <75% sem o critério de risco muito alto (BRAZ et al., 2016). A classificação abrangeu 2015-2025, período com disponibilidade das oito vacinas.

Os dados foram organizados no Microsoft Excel e analisados no IBM SPSS Statistics 26.0. As tendências de CV, PA e HCV foram estimadas por regressão de Prais-Winsten, com variação percentual anual (VPA), intervalo de confiança de 95% (IC95%) e valor de p. A tendência foi crescente quando o coeficiente foi positivo e $p < 0,05$, decrescente quando negativo e $p < 0,05$ e estacionária quando $p \geq 0,05$. O RTDIp foi descrito por frequências absolutas e relativas, com tendência da proporção municipal em cada categoria. Adotou-se significância de 5%.

Foram utilizados dados secundários provenientes de bases públicas de informação em saúde e sem identificação individual, e, por essa razão, o estudo foi dispensado de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

3 RESULTADOS

Entre 2010 e 2025, a CV apresentou tendência decrescente apenas para febre amarela (VPA = -4,3%; IC95%: -7,51 a -1,07; p = 0,013). Para poliomielite, a redução foi limítrofe e não alcançou significância estatística no período completo (VPA = -2,4%; IC95%: -4,70 a 0,06; p = 0,056). BCG, hepatite B ao nascer, vacina oral de rotavírus humano, meningocócica C, pneumocócica 10-valente e pentavalente apresentaram tendência estacionária. Na análise de sensibilidade restrita a 2010-2023, a cobertura da poliomielite apresentou tendência decrescente (VPA = -3,4%; p = 0,011). A exclusão dos anos de implantação da meningocócica C,

pneumocócica 10-valente e pentavalente não modificou a classificação estacionária dessas séries (Tabela 1).

Tabela 1 – Tendência temporal dos indicadores do Programa Nacional de Imunizações para crianças menores de um ano. Roraima, Brasil, 2010-2025

Indicadores do PNI	2010 (%)	2025 (%)	Média	VPA	IC95%	valor-p	Tendência
Cobertura vacinal (CV)							
Poliomielite	96,90	77,73	82,78	-2,35	-4,70 a 0,06	0,056	Estacionária
BCG	112,95	105,26	106,43	-0,94	-3,11 a 1,27	0,373	Estacionária
Hepatite B*	73,20	104,71	95,64	2,49	-2,74 a 8,01	0,320	Estacionária
Febre amarela	90,99	54,31	72,28	-4,34	-7,51 a -1,07	0,013	Decrescente
Oral de rotavírus humano	71,98	75,51	76,51	-0,47	-3,49 a 2,65	0,749	Estacionária
Meningocócica conjugada C	5,12	82,65	76,51	4,31	-3,95 a 13,28	0,291	Estacionária
Pneumocócica 10-valente	23,45	82,20	79,82	3,19	-1,55 a 8,15	0,174	Estacionária
Pentavalente†	28,68	78,87	75,03	1,46	-3,94 a 7,16	0,574	Estacionária
Proporção de abandono de vacinas com esquema multidoses (PA)							
Poliomielite	-2,95	-6,20	5,05	0,12	-2,26 a 2,49	0,919	Estacionária
Oral de rotavírus humano	20,22	10,81	14,60	-0,67	-1,10 a -0,23	0,005	Decrescente
Meningocócica C	87,92	14,61	19,74	-2,26	-5,27 a 0,74	0,128	Estacionária
Pneumocócica 10-valente	58,85	17,85	15,91	-0,96	-2,72 a 0,80	0,26	Estacionária
Pentavalente†	9,61	4,67	10,36	-0,39	-1,86 a 1,08	0,571	Estacionária
Homogeneidade de cobertura vacinal (HCV)							
Poliomielite	60,00	20,00	32,50	-2,71	-5,14 a -0,27	0,032	Decrescente
BCG	86,67	26,67	34,58	-2,11	-6,61 a 2,39	0,332	Estacionária
Hepatite B*	6,67	26,67	28,33	1,41	-3,03 a 5,86	0,495	Estacionária
Febre amarela	20,00	6,67	16,25	-1,05	-2,40 a 0,30	0,116	Estacionária
Oral de rotavírus humano	6,67	13,33	22,08	-0,26	-3,85 a 3,34	0,88	Estacionária
Meningocócica C	0,00	20,00	26,67	-0,86	-3,08 a 1,36	0,419	Estacionária
Pneumocócica 10-valente	0,00	26,67	26,67	0,45	-3,01 a 3,92	0,783	Estacionária
Pentavalente†	0,00	20,00	28,10	-0,78	-4,57 a 3,00	0,66	Estacionária

Nota: VPA: variação percentual anual; IC95%: intervalo de confiança de 95%. * Disponível a partir de 2014; † disponível a partir de 2012.

Fonte: elaboração própria, com dados do SI-PNI/DATASUS, dos painéis de vacinação do Ministério da Saúde e do SINASC.

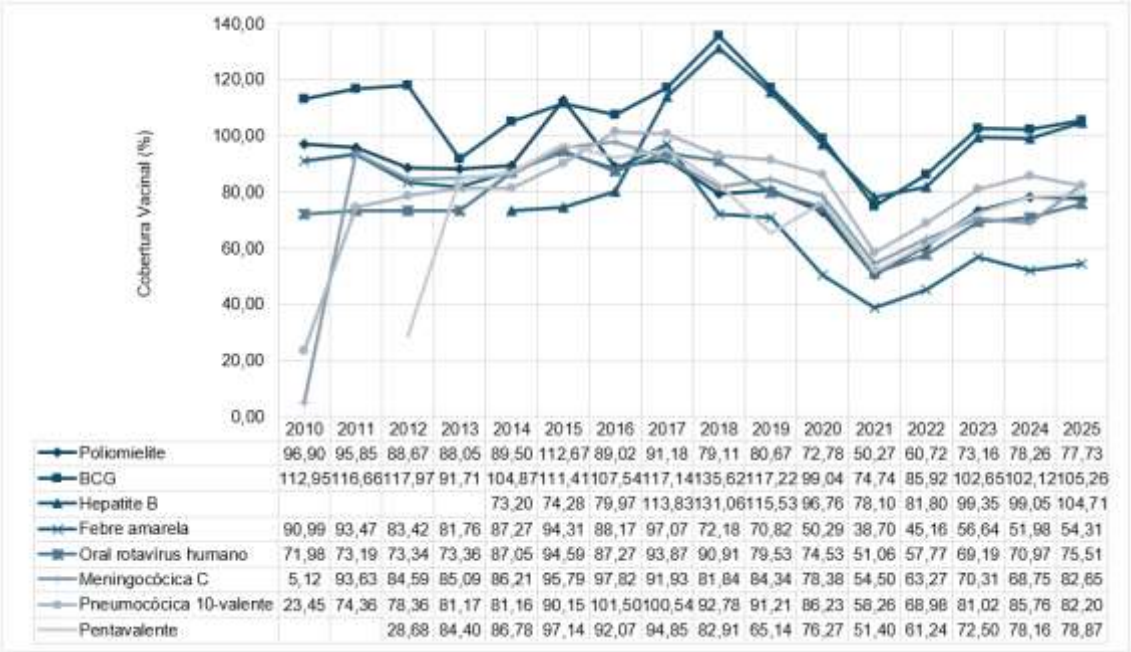
A Figura 1 apresenta a evolução da CV ao longo da série histórica. BCG, febre amarela, vacina oral de rotavírus humano, meningocócica C, pneumocócica 10-valente e poliomielite foram analisadas desde 2010; a pentavalente, a partir de 2012; e a hepatite B ao nascer, a partir de 2014. Nos anos iniciais, BCG e poliomielite apresentaram os maiores valores de cobertura, enquanto meningocócica C e pneumocócica 10-valente registraram os menores. Observou-se

oscilação das coberturas ao longo do período, com redução em 2020 e 2021 em parte das vacinas e aumento nos anos finais da série.

Em 2025, apenas BCG (105,3%) e hepatite B ao nascer (104,7%) superaram as metas preconizadas. As demais vacinas permaneceram abaixo das respectivas metas: meningocócica C (82,7%), pneumocócica 10-valente (82,2%), pentavalente (78,9%), poliomielite (77,7%), vacina oral de rotavírus humano (75,5%) e febre amarela (54,3%). A febre amarela apresentou a menor cobertura em 2025 e a maior redução anual estimada entre as vacinas avaliadas.

A BCG manteve coberturas superiores a 100% em parte da série e passou de 113,0% em 2010 para 105,3% em 2025. A hepatite B ao nascer, disponível a partir de 2014, passou de 73,2% para 104,7%. A febre amarela reduziu de 91,0% para 54,3%, e a poliomielite, de 96,9% para 77,7%. A pentavalente, analisada a partir de 2012, alcançou 97,1% em 2015, reduziu para 51,4% em 2021 e encerrou a série com 78,9%.

Figura 1 – Cobertura vacinal das vacinas do calendário nacional de crianças menores de um ano. Roraima, Brasil, 2010–2025



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Poliomielite	96,90	95,85	88,67	88,05	89,50	112,67	89,02	91,18	79,11	80,67	72,78	50,27	60,72	73,16	78,26	77,73
BCG	112,95	116,66	117,97	91,71	104,87	111,41	107,54	117,14	135,62	117,22	99,04	74,74	85,92	102,65	102,12	105,26
Hepatite B					73,20	74,28	79,97	113,83	131,06	115,53	96,76	78,10	81,80	99,35	99,05	104,71
Febre amarela	90,99	93,47	83,42	81,76	87,27	94,31	88,17	97,07	72,18	70,82	50,29	38,70	45,16	56,64	51,98	54,31
Oral rotavírus humano	71,98	73,19	73,34	73,36	87,05	94,59	87,27	93,87	90,91	79,53	74,53	51,06	57,77	69,19	70,97	75,51
Meningocócica C	5,12	93,63	84,59	85,09	86,21	95,79	97,82	91,93	81,84	84,34	78,38	54,50	63,27	70,31	68,75	82,65
Pneumocócica 10-valente	23,45	74,36	78,36	81,17	81,16	90,15	101,50	100,54	92,78	91,21	86,23	58,26	68,98	81,02	85,76	82,20
Pentavalente			28,68	84,40	86,78	97,14	92,07	94,85	82,91	65,14	76,27	51,40	61,24	72,50	78,16	78,87

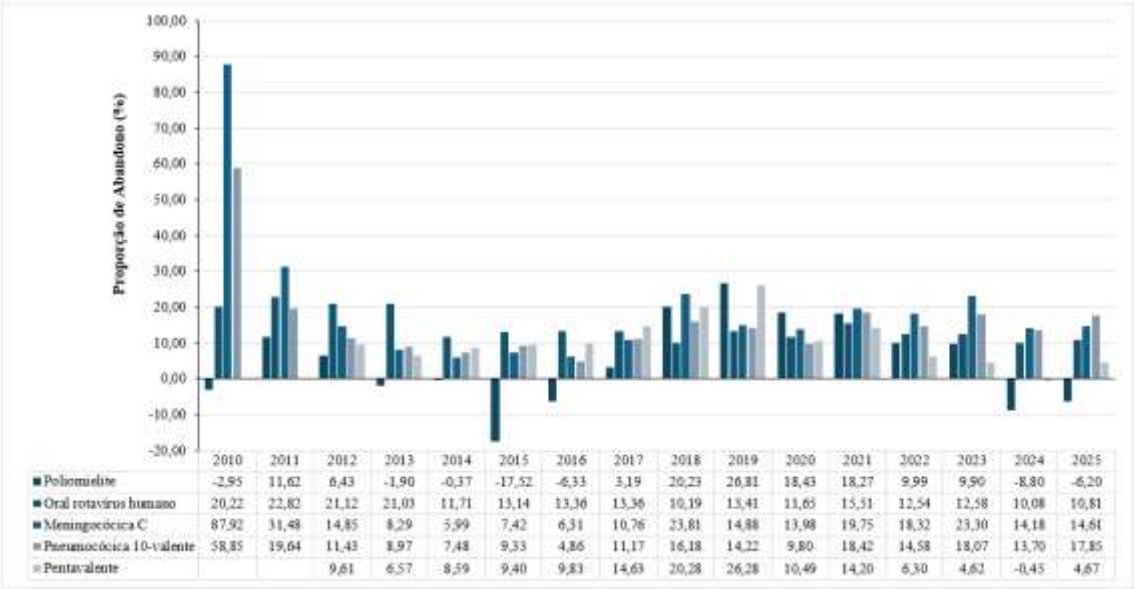
Fonte: elaboração própria, com dados do SI-PNI/DATASUS, dos painéis de vacinação do Ministério da Saúde e do SINASC.

A proporção de abandono apresentou redução para vacina oral de rotavírus humano (-0,7 ponto percentual ao ano; IC95%: -1,10 a -0,23; p = 0,005). Para meningocócica C, pneumocócica 10-valente, pentavalente e poliomielite, a tendência foi estacionária (Tabela 1).

A Figura 2 apresenta a proporção de abandono das vacinas multidose. Os maiores valores foram observados para meningocócica C em 2010 (87,9%), pneumocócica 10-valente em 2010 (58,9%), poliomielite em 2019 (26,8%), pentavalente em 2019 (26,3%) e vacina oral de rotavírus humano em 2011 (22,8%). A série corrigida da poliomielite apresentou valores negativos em parte do período e abandono alto entre 2018 e 2021.

Em 2025, a proporção de abandono foi alta para pneumocócica 10-valente (17,9%), meningocócica C (14,6%) e vacina oral de rotavírus humano (10,8%). A pentavalente apresentou abandono baixo (4,7%). Para poliomielite, a proporção foi negativa (-6,2%), indicando registro de maior número de terceiras doses em relação às primeiras doses no mesmo ano.

Figura 2 – Proporção de abandono para vacinas com esquema multidose do calendário nacional de crianças menores de um ano. Roraima, Brasil, 2010–2025



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Poliomielite	-2,95	11,62	6,43	-1,90	-0,37	-17,52	-6,33	3,19	20,23	26,81	18,43	18,27	9,99	9,90	-8,80	-6,20
Oral rotavírus humano	20,22	22,82	21,12	21,03	11,71	13,14	13,36	13,36	10,19	13,41	11,65	15,51	12,54	12,58	10,08	10,81
Meningocócica C	87,92	31,48	14,85	8,29	5,99	7,42	6,31	10,76	23,81	14,88	13,98	19,75	18,32	23,30	14,18	14,61
Pneumocócica 10-valente	58,85	19,64	11,43	8,97	7,48	9,33	4,86	11,17	16,18	14,22	9,80	18,42	14,58	18,07	13,70	17,85
Pentavalente			9,61	6,57	8,59	9,40	9,83	14,63	20,28	26,28	10,49	14,20	6,30	4,62	-0,45	4,67

Fonte: elaboração própria, com dados do SI-PNI/DATASUS, dos painéis de vacinação do Ministério da Saúde e do SINASC.

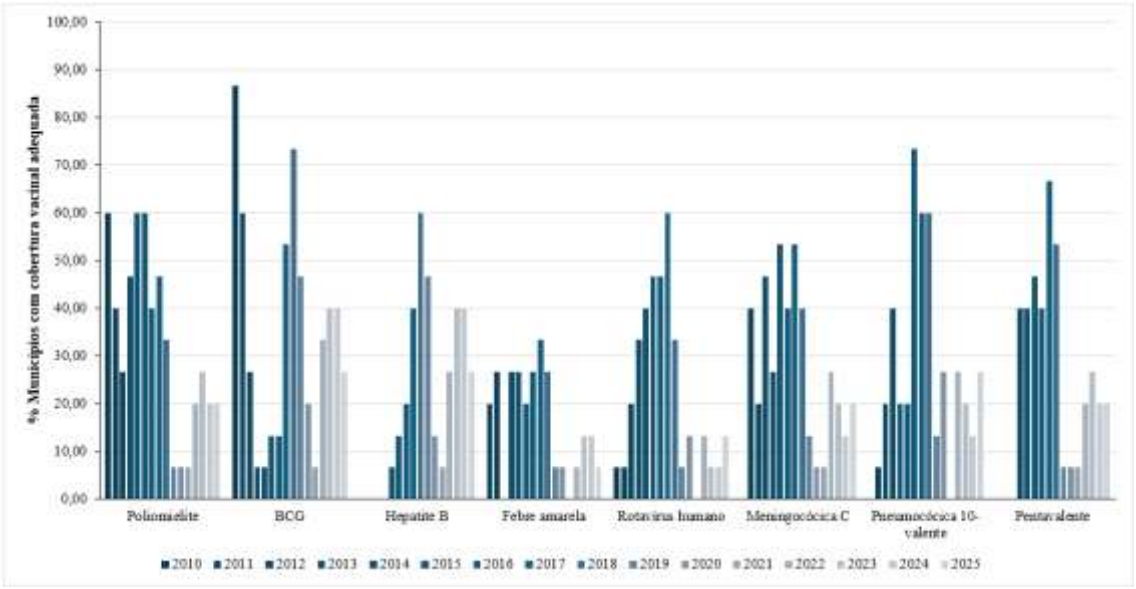
Quanto à homogeneidade da cobertura vacinal por imunobiológico, apenas a poliomielite apresentou tendência decrescente (-2,7 pontos percentuais ao ano; IC95%: -5,14 a -0,27; p = 0,032). Para BCG, hepatite B ao nascer, febre amarela, vacina oral de rotavírus humano, meningocócica C, pneumocócica 10-valente e pentavalente, a tendência foi estacionária (Tabela 1).

A Figura 3 apresenta a distribuição da HCV por imunobiológico entre os municípios de Roraima. Ao longo da série, poucas vacinas alcançaram HCV igual ou superior a 70%. A BCG

atingiu esse parâmetro em 2010 (86,7%) e 2018 (73,3%), e a pneumocócica 10-valente, em 2016 (73,3%). As demais vacinas permaneceram abaixo desse patamar em todos os anos avaliados.

Em 2025, nenhuma vacina apresentou homogeneidade adequada. BCG, hepatite B ao nascer e pneumocócica 10-valente registraram HCV de 26,7%; poliomielite, meningocócica C e pentavalente, 20,0%; vacina oral de rotavírus humano, 13,3%; e febre amarela, 6,7%. Embora BCG e hepatite B ao nascer tenham alcançado cobertura estadual acima da meta nesse ano, esse desempenho não se distribuiu de forma homogênea entre os municípios.

Figura 3 – Homogeneidade da cobertura vacinal por imunobiológico. Roraima, Brasil, 2010–2025

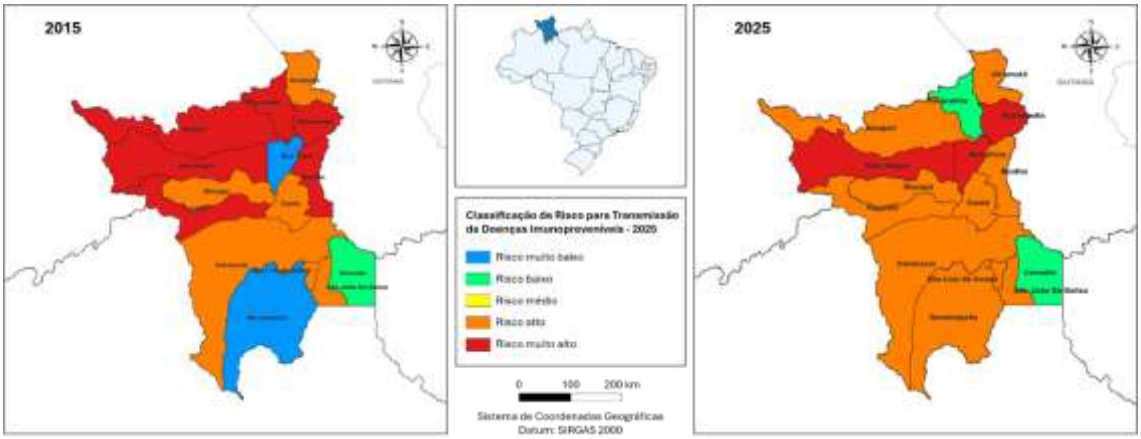


Fonte: elaboração própria, com dados do SI-PNI/DATASUS, dos painéis de vacinação do Ministério da Saúde e do SINASC.

A tendência temporal da proporção de municípios em cada categoria foi estacionária para risco muito alto, risco alto, risco baixo e risco muito baixo. Para a categoria de risco médio, a tendência não foi estimada, devido à ocorrência de apenas duas observações não nulas ao longo da série. Em 2025, 13 dos 15 municípios foram classificados em risco alto ou muito alto para transmissão de doenças imunopreveníveis.

A Figura 4 apresenta a distribuição espacial da classificação municipal do RTDIp em 2015 e 2025. Em 2015, as categorias de risco alto e muito alto foram observadas em 12 municípios, enquanto Boa Vista e Rorainópolis foram classificados como risco muito baixo e Caroebe como risco baixo. Em 2025, 13 municípios foram classificados em risco alto ou muito alto, com risco muito alto em Alto Alegre, Boa Vista e Normandia, e risco baixo em Caroebe e Pacaraima.

Figura 4 – Distribuição espacial dos municípios do estado de Roraima segundo a classificação de risco de transmissão de doenças imunopreveníveis em crianças menores de um ano. Roraima, Brasil, 2015 e 2025



Fonte: elaboração própria, com dados do SI-PNI/DATASUS, dos painéis de vacinação do Ministério da Saúde e do SINASC.

4 DISCUSSÃO

Este estudo analisou indicadores do PNI em crianças menores de um ano em Roraima, entre 2010 e 2025, e identificou fragilidades em diferentes dimensões do desempenho vacinal. A cobertura da febre amarela apresentou tendência decrescente, a homogeneidade municipal diminuiu para poliomielite, algumas vacinas multidose mantiveram abandono elevado e houve concentração de municípios nas categorias de risco alto ou muito alto. Em 2025, nenhuma vacina alcançou homogeneidade adequada e 13 municípios foram classificados em risco alto ou muito alto. Esses resultados mostram que a cobertura estadual, quando analisada isoladamente, não descreve suficientemente a situação vacinal do estado (BRAZ et al., 2016; DOMINGUES et al., 2020).

Os valores de cobertura da poliomielite diminuíram ao longo da série, embora a tendência tenha sido classificada como estacionária quando considerados todos os anos. Na análise restrita a 2010-2023, anterior à mudança das regras de cálculo, a tendência foi decrescente. Esse resultado converge com o cenário nacional de redução das coberturas e de desafios à manutenção da eliminação da doença (DONALISIO et al., 2023). A diferença entre as análises reforça a necessidade de interpretar conjuntamente a recuperação parcial dos anos finais e a transição metodológica introduzida a partir de 2024 (BRASIL, 2025b). Mesmo sem tendência decrescente no período completo, a cobertura de 77,7% em 2025 e a redução da homogeneidade municipal indicam a persistência de áreas suscetíveis.

A febre amarela apresentou tendência decrescente de cobertura e registrou o menor percentual entre as vacinas avaliadas em 2025. Redução semelhante foi observada em estudo realizado no Maranhão, no qual esse imunobiológico esteve entre as vacinas com maior queda ao longo da série histórica (MARINHO et al., 2023). Em Roraima, esse resultado foi acompanhado pela menor homogeneidade no último ano analisado, indicando desempenho desfavorável tanto na cobertura estadual quanto na distribuição entre os municípios.

Os anos da pandemia de COVID-19 integraram a série analisada. Em escala global, a pandemia foi associada à redução da cobertura e dos serviços de vacinação de rotina destinados a gestantes e crianças (YUNUSA; CABRAL; ANDERSON, 2022). Na América Latina, também houve queda das coberturas de rotina e necessidade de estratégias de recuperação vacinal (CASTREJON et al., 2022). No Brasil, a vacinação infantil foi afetada no número de doses aplicadas e nas coberturas, com redução de aproximadamente 20% nas vacinas administradas a crianças nos meses iniciais de maior distanciamento social em 2020 (SILVEIRA et al., 2021). Além disso, as coberturas infantis diminuíram durante o período pandêmico, com comportamento desigual entre os territórios e permanência de níveis inferiores às metas para diferentes imunobiológicos (DOMINGUES; TEIXEIRA; MORAES, 2023). Esse contexto contribui para a compreensão das reduções observadas em Roraima em 2020 e 2021 e da recuperação parcial de algumas coberturas nos anos posteriores.

Apesar da recuperação parcial, os indicadores municipais permaneceram desfavoráveis. Em 2025, BCG e hepatite B ao nascer superaram as metas estaduais, mas nenhuma vacina apresentou homogeneidade adequada. Essa discrepância mostra que coberturas agregadas podem ocultar desigualdades municipais e áreas com maior concentração de crianças suscetíveis. Análise espacial nacional demonstrou que a redução das coberturas vacinais no Brasil ocorreu de forma heterogênea, com aglomerados espaciais de queda para imunobiológicos estratégicos (ARROYO et al., 2020).

As coberturas superiores a 100% para BCG e hepatite B ao nascer devem ser interpretadas com cautela. Em Roraima, esses valores podem estar relacionados à concentração de partos e serviços de vacinação em municípios com maior estrutura, aos deslocamentos intermunicipais, aos nascimentos fora do município de residência e ao fluxo migratório. Estudo realizado no estado entre 2013 e 2017 também identificou coberturas elevadas para BCG e discutiu a possível influência da migração e da diferença entre a população residente e a população vacinada. O mesmo estudo apontou oscilações municipais e barreiras operacionais, como dificuldade de

acesso à internet, insuficiência de profissionais e sobrecarga de trabalho, fatores que podem interferir na vacinação e no registro oportuno das doses (FONSECA; BUENAFUENTE, 2021).

A homogeneidade constituiu um dos principais pontos de fragilidade. Em 2025, nenhum imunobiológico alcançou o parâmetro considerado adequado, e a poliomielite apresentou redução anual da proporção de municípios que atingiram a meta. Em Roraima, cada município corresponde a aproximadamente 6,7% do indicador estadual, o que amplia as oscilações anuais. Ainda assim, a baixa homogeneidade observada em todas as vacinas demonstra distribuição insuficiente da proteção entre os municípios. O Manual de Microplanejamento orienta a identificação de áreas de risco, a organização de estratégias locais e a adoção de ações territorializadas (BRASIL, 2025a).

A proporção de abandono apresentou comportamentos distintos entre as vacinas multidose. O rotavírus humano mostrou redução anual, mas permaneceu com abandono alto em 2025. As séries de pneumocócica 10-valente, meningocócica C, pentavalente e poliomielite foram estacionárias. Apesar disso, pneumocócica 10-valente, meningocócica C e rotavírus registraram abandono alto no último ano. A literatura relaciona a incompletude dos esquemas a barreiras de acesso, organização dos serviços, vulnerabilidade social, hesitação vacinal, indisponibilidade de imunobiológicos e efeitos da pandemia (BRASIL, 2019; RODRIGUES et al., 2022). Esses resultados indicam que a ausência de tendência de piora não elimina a necessidade de acompanhar as crianças com esquemas incompletos.

A proporção negativa observada para poliomielite em 2025 não representa abandono, mas decorre do cálculo quando o número de doses finais supera o de primeiras doses registradas no mesmo ano. Essa situação pode resultar da conclusão de esquemas iniciados anteriormente, de atualizações tardias dos registros, da mobilidade entre municípios ou de diferenças entre o ano de início e o de conclusão do esquema. O achado reforça a necessidade de monitoramento por coortes de nascidos vivos e de qualificação dos registros nominais. As regras adotadas a partir de 2024 enfatizam a idade no momento da vacinação, os intervalos mínimos entre as doses e a eliminação de duplicidades (BRASIL, 2025b).

A classificação do RTDIp integrou homogeneidade, coberturas de vacinas estratégicas e abandono de esquemas. As categorias com tendência estimável permaneceram estacionárias. Contudo, em 2025, 13 dos 15 municípios estavam em risco alto ou muito alto, e nenhuma localidade permaneceu em risco muito baixo. Esse resultado demonstra que, mesmo quando a intensidade do abandono não foi suficiente para enquadrar todos os municípios na categoria de

risco muito alto, a baixa homogeneidade manteve ampla concentração na categoria de risco alto (BRAZ et al., 2016).

Em comparação com estudo realizado no Maranhão, Roraima também apresentou elevada proporção de municípios nas categorias de maior risco ao final da série. No Maranhão, as categorias de risco alto e muito alto apresentaram tendência crescente entre 2015 e 2021, acompanhada por queda das coberturas e baixa homogeneidade (MARINHO et al., 2023). Em Roraima, a proporção de municípios em risco alto aumentou entre 2015 e 2025, mas a tendência temporal não alcançou significância estatística. O pequeno número de municípios limita a estabilidade das estimativas anuais, mas a concentração observada em 2025 reforça a utilidade do indicador para definir prioridades de vigilância, busca ativa e intensificação vacinal (BRASIL, 2025a; BRAZ et al., 2016).

As características territoriais de Roraima devem ser consideradas na interpretação desses resultados. A extensão geográfica, a baixa densidade demográfica, a presença de áreas rurais e indígenas, as barreiras de deslocamento, a fronteira internacional e o fluxo migratório podem dificultar o acesso oportuno à vacinação, a busca ativa de crianças com esquemas incompletos e a atualização dos sistemas de informação (FONSECA; BUENAFUENTE, 2021; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2026). Estudo anterior no estado mostrou que dificuldade de acesso à internet, quantidade insuficiente de profissionais e sobrecarga de trabalho foram barreiras percebidas por profissionais e gestores do programa de imunizações (FONSECA; BUENAFUENTE, 2021). Essas condições podem contribuir para a heterogeneidade municipal observada, embora o desenho do presente estudo não permita estabelecer relações causais.

Este estudo apresenta limitações inerentes ao uso de dados secundários, sujeitos a atrasos, inconsistências e atualizações. A integração de fontes distintas e a mudança das regras de cálculo a partir de 2024 limitam a comparabilidade temporal; por essa razão, foi realizada análise de sensibilidade até 2023. A proporção de abandono foi calculada com doses registradas no mesmo ano, e não com coortes individuais, o que pode gerar valores negativos. Além disso, o desenho ecológico impede inferências individuais, e o pequeno número de municípios amplia as oscilações percentuais. Apesar dessas limitações, a análise de 16 anos, abrangendo todos os municípios e indicadores complementares, permitiu identificar desigualdades territoriais e áreas prioritárias para o planejamento das ações de imunização.

5 CONCLUSÃO

Em síntese, observou-se tendência decrescente da cobertura de febre amarela, redução da homogeneidade municipal da poliomielite, abandono elevado em vacinas multidose e concentração de municípios nas categorias de maior risco. Em 2025, 13 dos 15 municípios foram classificados em risco alto ou muito alto, revelando desigualdades não demonstradas pela cobertura estadual. Os achados indicam a necessidade de monitoramento territorializado, busca ativa, vacinação extramuros e qualificação dos registros, com prioridade para febre amarela, poliomielite e conclusão dos esquemas de pneumocócica 10-valente, meningocócica C e rotavírus humano.

REFERÊNCIAS

ARROYO, L. H. et al. Areas with declining vaccination coverage for BCG, poliomyelitis, and MMR in Brazil (2006-2016): maps of regional heterogeneity. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, e00015619, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-311X00015619. Acesso em: 14 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Saúde Brasil 2019: uma análise da situação de saúde com enfoque nas doenças imunopreveníveis e na imunização. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. 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. Acesso em: 6 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento do Programa Nacional de Imunizações. Manual de normas e procedimentos para vacinação. 2. ed. rev. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/2024/manual-de-normas-e-procedimentos-para-vacinacao.pdf/view. Acesso em: 6 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plano Nacional de Saúde 2024-2027. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/acesso-a-informacao/gestao-do-sus/instrumentos-de-planejamento/pns/plano-nacional-de-saude-pns-2024-2027/view. Acesso em: 14 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de microplanejamento para atividades de vacinação de alta qualidade para municípios e UBS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025a. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/2025/manual-de-microplanejamento-para-atividades-de-vacinacao-municipios-e-ubs.pdf. Acesso em: 14 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento do Programa Nacional de Imunizações. Nota Técnica nº 90/2025-DPNI/SVSA/MS:

atualização sobre regras de cobertura vacinal das vacinas do calendário nacional a partir de 2024. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025b. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/content/Default/nota-tecnica-no-90-2025-dpni-svsa-ms.pdf. Acesso em: 6 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Calendário Nacional de Vacinação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026a. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao/calendario. Acesso em: 6 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Imunização: cobertura. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026b. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/dhdat.exe?bd_pni/cpnibr.def. Acesso em: 6 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Imunização: doses aplicadas. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026c. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/dhdat.exe?bd_pni/dpnibr.def. Acesso em: 6 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Nascidos vivos: desde 1994. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026d. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvrr.def. Acesso em: 6 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vacinação do Calendário Nacional: cobertura vacinal. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026e. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/SEIDIGI_DEMAS_VACINACAO_CALENDARIO_NACIONAL_COBERTURA_RESIDENCIA/SEIDIGI_DEMAS_VACINACAO_CALENDARIO_NACIONAL_COBERTURA_RESIDENCIA.html. Acesso em: 6 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vacinação do Calendário Nacional: doses aplicadas. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026f. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/SEIDIGI_DEMAS_VACINACAO_CALENDARIO_NACIONAL_MENU_VACINACAO/SEIDIGI_DEMAS_VACINACAO_CALENDARIO_NACIONAL_MENU_VACINACAO.html. Acesso em: 6 jul. 2026.

BRAZ, R. M. et al. Classificação de risco de transmissão de doenças imunopreveníveis a partir de indicadores de coberturas vacinais nos municípios brasileiros. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 25, p. 745-754, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000400008. Acesso em: 14 jul. 2026.

CASTREJON, M. M. et al. The impact of COVID-19 and catch-up strategies on routine childhood vaccine coverage trends in Latin America: a systematic literature review and database analysis. Human Vaccines & Immunotherapeutics, v. 18, 2102353, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1080/21645515.2022.2102353. Acesso em: 18 jul. 2026.

DOMINGUES, C. M. A. S. et al. The Brazilian National Immunization Program: 46 years of achievements and challenges. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, supl. 2, e00222919, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-311X00222919. Acesso em: 14 jul. 2026.

DOMINGUES, C. M. A. S.; TEIXEIRA, A. M. S.; MORAES, J. C. Vaccination coverage in children in the period before and during the COVID-19 pandemic in Brazil: a time series

analysis and literature review. Jornal de Pediatria, v. 99, supl. 1, p. S12-S21, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jped.2022.11.004. Acesso em: 18 jul. 2026.

DONALISIO, M. R. et al. Vaccination against poliomyelitis in Brazil from 2011 to 2021: successes, setbacks, and challenges ahead. Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, n. 2, p. 337-350, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232023282.17842022EN. Acesso em: 10 jul. 2026.

FONSECA, K. R.; BUENAFUENTE, S. M. F. Análise das coberturas vacinais de crianças menores de um ano em Roraima, 2013-2017. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 30, e2020195, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1679-49742021000200010. Acesso em: 14 jul. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Roraima: cidades e estados. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2026. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rr.html. Acesso em: 14 jul. 2026.

MALTA, M. et al. STROBE initiative: guidelines on reporting observational studies. Revista de Saúde Pública, v. 44, p. 559-565, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0034-89102010000300021. Acesso em: 14 jul. 2026.

MARINHO, C. V. et al. Indicators of the National Immunization Program for children under one year old: time trend in Maranhão, Brazil, 2010 to 2021. Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, n. 8, p. 2335-2346, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232023288.07312023EN. Acesso em: 10 jul. 2026.

RODRIGUES, R. N. et al. The COVID-19 pandemic and vaccination abandonment in children: spatial heterogeneity maps. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 30, e3642, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1518-8345.6132.3642. Acesso em: 18 jul. 2026.

SÁFADI, M. A. P. The importance of immunization as a public health instrument. Jornal de Pediatria, v. 99, supl. 1, p. S1-S3, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jped.2022.12.003. Acesso em: 14 jul. 2026.

SILVEIRA, M. F. et al. Missed childhood immunizations during the COVID-19 pandemic in Brazil: analyses of routine statistics and of a national household survey. Vaccine, v. 39, p. 3404-3409, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.04.046. Acesso em: 14 jul. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Immunization Agenda 2030: a global strategy to leave no one behind. Geneva: World Health Organization, 2020. Disponível em: https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/strategies/ia2030. Acesso em: 14 jul. 2026.

YUNUSA, A.; CABRAL, C.; ANDERSON, E. The impact of the COVID-19 pandemic on the uptake of routine maternal and infant vaccines globally: a systematic review. PLOS Global Public Health, v. 2, e0000628, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000628. Acesso em: 18 jul. 2026.