



Impacto da imunização infantil no estado do Piauí: estudo ecológico de séries temporais sobre a cobertura vacinal de 2000 a 2022

Impact of childhood immunization in the state of Piauí: ecological time series study on vaccination coverage from 2000 to 2022

Impacto de la inmunización infantil en el estado de Piauí: un estudio de series temporales ecológicas sobre la cobertura de vacunación de 2000 a 2022

Maria Clara Sales Rodrigues¹ , Lannara Sofia de Araújo Pereira¹ , Laele Vieira Soares¹ , Luana Bastos Araújo² , Esteffany Vaz Pierot³ 


Como citar este artigo:

Rodrigues MCS, Pereira LSA, Soares LV, Araújo LB, Pierot, EV. Impacto da imunização infantil no estado do Piauí: estudo ecológico de séries temporais sobre a cobertura vacinal de 2000 a 2022. Rev Pre Infec e Saúde [Internet]. 2025; 11:01: 6474. Disponível em: <http://periodicos.ufpi.br/index.php/repis/article/view/6474>. DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v11i1.6474>.

¹Universidade Federal do Piauí. Teresina, Piauí, Brasil.

²Universidade Federal do Piauí. Programa de Pós-graduação em Ciências e Saúde. Teresina, Piauí, Brasil.

³Universidade Federal do Piauí. Programa de Pós-graduação em Enfermagem. Teresina, Piauí, Brasil.

Check for updates 



ABSTRACT

Objective: To analyze the temporal trend of vaccination coverage among children aged zero to 12 years in the state of Piauí. **Method:** Ecological time-series study following the STROBE guidelines, analyzing vaccines from the childhood calendar. Data were collected from institutional platforms (DATASUS, OpenDataSUS, and CIEGES-PI), calculated by SI-PNI, tabulated in Excel, and analyzed in SPSS 22.0 with descriptive statistics and calculation of the infant mortality rate per 100,000 live births. **Results:** Infant mortality in Piauí decreased between 2000 and 2022. Coverage of vaccines such as pentavalent, polio, rotavirus, and pneumococcal increased in certain periods, while BCG and hepatitis B vaccines decreased in recent years. **Implications:** Expanding vaccination coverage and reducing infant mortality require active targeting of unvaccinated individuals, educational campaigns, and training of professionals in the correct use of information systems. It is also necessary to strengthen BCG and hepatitis B vaccination in maternity wards, ensuring early protection.

DESCRIPTORS

Vaccination Coverage. Child Health. Vaccine-Preventable Diseases. Infant Mortality.

Autor Correspondente:

Maria Clara Sales Rodrigues
Endereço: Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia. Ininga, Teresina, Piauí, Brasil, CEP: 64049-760
Telefone: +55 (86) 98153-6985
E-mail: mariacларasr@ufpi.edu.br

Submetido: 12/02/2025
Aceito: 18/06/2025
Publicado: 21/08/2025

INTRODUÇÃO

A vacinação é uma ação fundamental, pois permite a eliminação e o controle de muitas doenças, além de reduzir a taxa de mortalidade e as complicações relacionadas. Ela também contribui para a sustentabilidade dos sistemas de saúde, ao diminuir a necessidade de hospitalizações e cuidados médicos, assim como os custos médicos diretos. Entretanto, essa importante ferramenta de saúde enfrenta desafios, como o acesso desigual, a falta de recursos e a hesitação vacinal¹.

Além disso, a idade é um fator importante na resposta imunológica: conforme o indivíduo envelhece, sua imunidade aumenta até atingir um pico e, por fim, decai, exibindo uma mudança em forma de sela, com imunidade baixa no início da vida e na velhice. Bebês e crianças são geralmente mais vulneráveis a infecções devido ao sistema imunológico funcionalmente imaturo, o que torna evidente a necessidade de atenção ao esquema vacinal para aplicação em tempo adequado².

Nesse contexto, na década de 1940 o país apresentou uma mortalidade de crianças com até 5 anos de idade referente a 212 a cada mil, enquanto que na população geral, esse número foi de 19 a cada mil habitantes³. Em 1974, foi estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) o Programa Ampliado de Imunização, com o objetivo de disponibilizar vacinas contra difteria, tétano, coqueluche, poliomielite, sarampo e tuberculose para todas as crianças do mundo⁴.

Na mesma década, com a elevada taxa de mortalidade infantil, o governo brasileiro precisou criar o Programa Nacional de Imunizações (PNI), em 1973, cujo principal objetivo é fornecer vacinas de qualidade a todas as crianças que nascem anualmente no país¹⁹. O programa, historicamente, mostrou-se eficaz no combate a doenças por meio da imunização infantil, uma vez que, após dez anos de sua fundação, a mortalidade infantil reduziu mais de 50% e continuou diminuindo nas décadas seguintes, alcançando, em 2019, uma taxa de 14 por mil³.

A atuação do PNI é de extrema relevância em todos os estados e municípios, com o intuito de obter 100% de cobertura vacinal de maneira uniforme¹⁹. As ações no estado do Piauí se destacaram, mostrando que a cobertura vacinal para a DTP, vacina que protege contra a difteria, o tétano e a coqueluche, apresentou um aumento de 15,96 pontos percentuais no ano de 2022 para 2023, respectivamente, de 73,11% para 89,07%. Esse avanço, que representa a proporção da população dentro da faixa etária-alvo que recebeu a dose, contribuiu para melhorar os índices de imunização do país e retirar o Brasil da lista dos 20 países com maior número de crianças não vacinadas, segundo relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), responsáveis pelo monitoramento global da imunização infantil⁴⁻⁵.

Assim, a compreensão das variações na cobertura vacinal é essencial para a elaboração de políticas de saúde pública mais eficazes e adequadas à situação regional, especialmente em um estado com desafios geográficos e socioeconômicos tão críticos. Por meio da apresentação de uma visão detalhada sobre a cobertura vacinal na infância, espera-se que este estudo possa auxiliar na criação de estratégias que garantam uma cobertura integral e sustentável em termos de imunizações, evitando surtos dos referidos tipos de doenças infecciosas e fortalecendo o PNI. Dessa forma, este estudo tem como objetivo analisar a tendência temporal da cobertura vacinal em crianças de zero a 12 anos de idade no estado do Piauí.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico, de séries temporais de tendência. Foi utilizado o *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE)⁽⁶⁾ da Rede EQUATOR para orientar e desenvolver a pesquisa.

Utilizou-se de dados disponíveis em artigos científicos e plataformas institucionais: SAGE (*Strategic Advisory Group of Experts*), CONASEMS (Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde), IEPS (Instituto de Estudos para Políticas de Saúde), CIEGES-PI (Coordenação de Informações Estratégicas de Gestão da Saúde do Piauí), DATASUS (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde), OpenDataSUS (Plataforma de Dados Abertos do Sistema Único de Saúde) e CONASS (Conselho Nacional de Secretários de Saúde).

A fórmula utilizada pelo SI-PNI/DataSUS para o cálculo da cobertura vacinal (CV) é: o número de crianças com esquema básico completo na idade-alvo dividido pelo número de crianças de 0 a 12 meses (população-alvo), multiplicado por 100, estratificado por ano.

A cobertura vacinal em crianças de zero a 12 anos de idade, no estado do Piauí, Brasil, no período de 2000 a 2022. Foram analisadas todas as vacinas que têm como população-alvo crianças de zero até 12 anos de idade: BCG, hepatite B, rotavírus humano, meningococo C, penta (DTP/Hib/HB), pneumocócica, poliomielite, febre amarela, hepatite A, meningocócica, tríplice viral, DTP e varicela.

Os valores das coberturas vacinais obtidos foram tabulados em uma planilha no *Microsoft Excel Office 2016®*. Os dados foram exportados e analisados no *software Statistical Package for Social Science (SPSS)* versão 22.0.

Os dados foram tabulados e analisados utilizando como ferramenta o TABNET, com foco nas variáveis de cobertura vacinal infantil, número de óbitos por região, sexo, faixa etária, raça/cor, escolaridade materna, índice de desenvolvimento humano (IDH) e condições socioeconômicas. A análise dos dados foi descritiva, realizada estatisticamente por meio de frequência absoluta e relativa. As taxas de redução da mortalidade infantil foram calculadas com base no número de óbitos de crianças menores de um ano por cem mil habitantes, utilizando como referência a população residente no estado do Piauí.

Os dados utilizados foram obtidos por meio de fontes oficiais, incluindo o DATASUS, OpenDataSUS, CIEGES-PI e estimativas populacionais do IBGE, além de dados complementares de artigos científicos e plataformas institucionais, como SAGE, CONASEMS, IEPS e CONASS. Para a análise da mortalidade infantil, utilizaram-se informações de nascimentos e óbitos disponíveis no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS). Inicialmente, coletou-se o número total de óbitos infantis registrados no período analisado, que foi relacionado ao número de nascimentos no mesmo período, para o cálculo das taxas de mortalidade infantil por 100.000 nascidos vivos, de acordo com metodologia do SI-PNI/DATASUS.

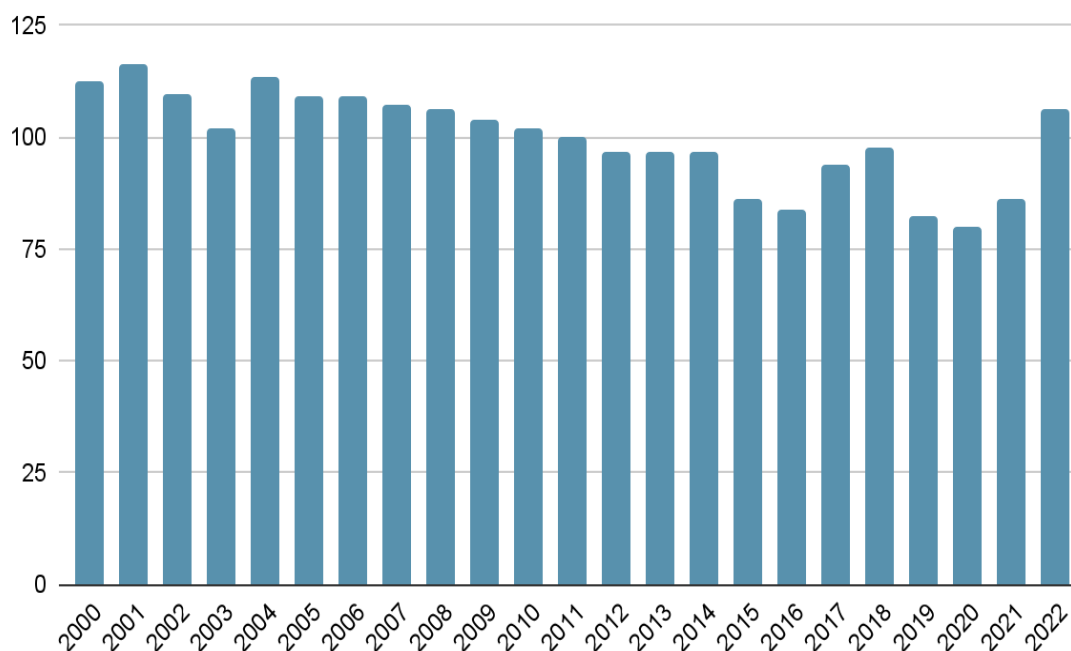
A fórmula utilizada para o cálculo da taxa de mortalidade infantil foi: taxa de mortalidade infantil = (número de óbitos infantis/número de nascidos vivos) x 100.000. Posteriormente, a redução da mortalidade infantil foi estimada por meio da comparação das taxas entre os anos analisados. A taxa de redução foi obtida aplicando a seguinte fórmula: taxa de redução = (taxa inicial - taxa final/taxa inicial) x 100. Essa abordagem permitiu identificar a diminuição percentual dos óbitos infantis ao longo do tempo, indicando o impacto das intervenções realizadas e a evolução dos indicadores de saúde pública no estado do Piauí⁷.

Como os dados do estudo são secundários, de acesso público e irrestrito, sem envolver a coleta ou intervenção em seres humanos e sem identificação nominal dos participantes, não foi necessária a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. O estudo seguiu os princípios éticos para pesquisas com seres humanos, conforme previsto na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

De acordo com a figura 1, ao longo dos anos, houve uma variação na cobertura vacinal da BCG (Bacilo Calmette-Guérin), com picos elevados em 2000 e 2001, quando a cobertura ultrapassou 100%. Entretanto, a partir de 2002, houve uma tendência de declínio gradual, com quedas mais acentuadas em 2015 e 2016. Já em 2022, percebe-se um aumento da cobertura vacinal.

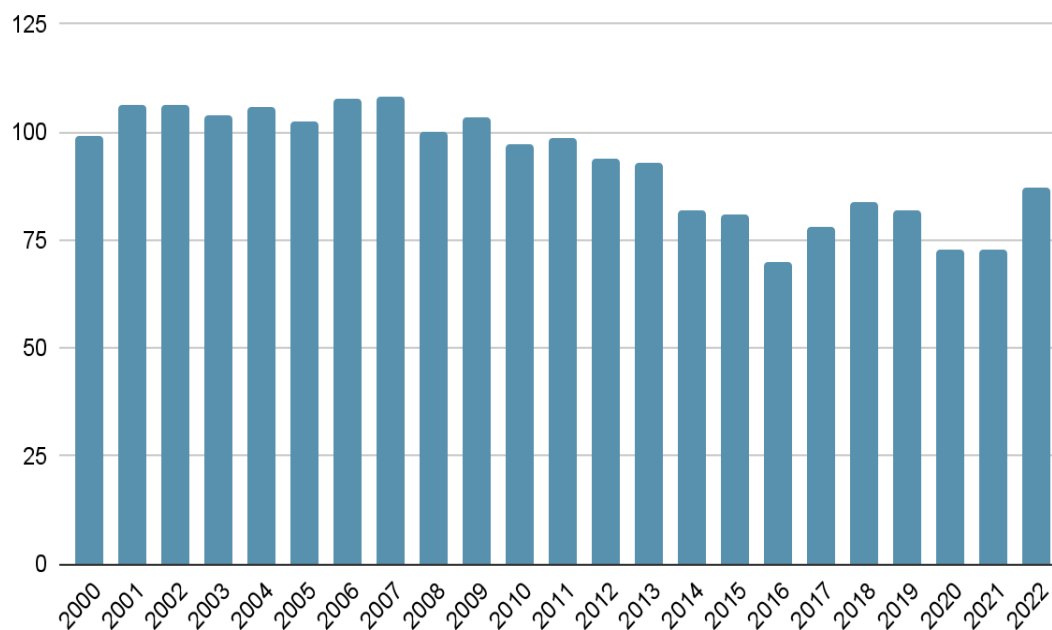
Figura 1. Cobertura vacinal de BCG no estado do Piauí (2000-2022).



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras a partir de dados disponíveis no Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), 2024.

A figura 2 mostra a cobertura vacinal de poliomielite no estado do Piauí entre 2000 e 2022. É possível observar que essa cobertura variou ao longo dos anos: em meados da década de 2000, houve um aumento constante na cobertura vacinal, atingindo mais de 100% em alguns anos. Todavia, nota-se quedas na cobertura em alguns anos, especialmente após 2010.

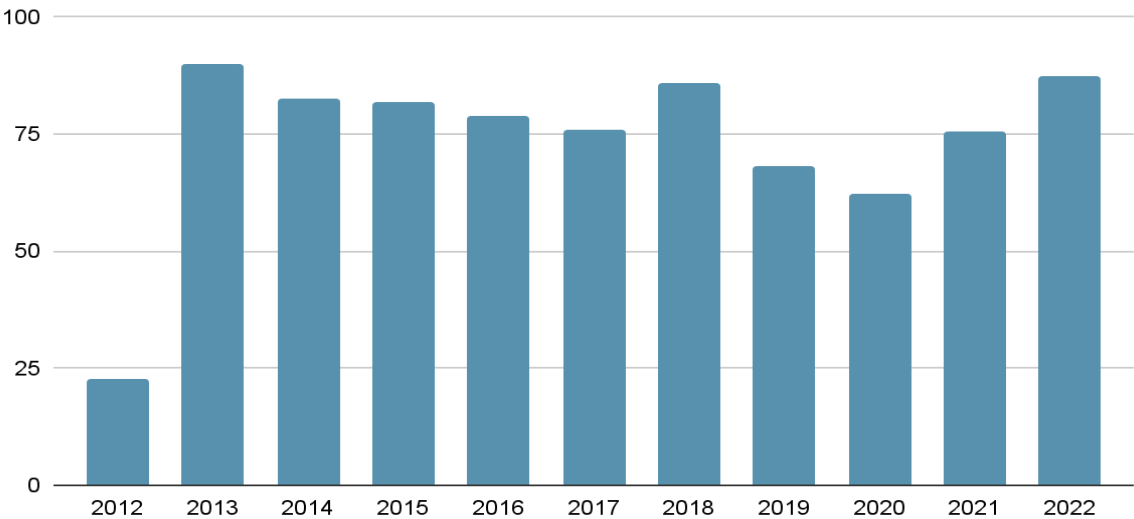
Figura 2. Cobertura vacinal de poliomielite no estado do Piauí (2000-2022).



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados disponíveis no Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), 2024.

A Figura 3 demonstra algumas tendências e variáveis críticas referentes à cobertura vacinal de pentavalente no Piauí: em 2012, a cobertura vacinal foi baixa, mas é possível notar um aumento relevante em 2013, quando atingiu seu pico.

Figura 3. Cobertura vacinal de pentavalente no estado do Piauí (2012-2022).



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras a partir de dados disponíveis no Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), 2024.

A Tabela 1 apresenta os dados de mortalidade infantil no estado do Piauí, entre os anos de 2000 e 2022, detalhando o número total de óbitos de crianças menores de um ano, o número de nascimentos a cada ano, e a taxa de mortalidade infantil calculada por 100.000 nascidos vivos. Além disso, inclui a taxa de redução anual da mortalidade infantil, quando comparada com o ano anterior.

Tabela 1: Evolução da mortalidade infantil e taxa de redução no Piauí (2000-2022).

Ano	Óbitos totais	Nascimentos	Taxa de mortalidade infantil (por 100.000 nascidos vivos)	Taxa de redução anual
2000	1.345	58.615	2.294	-
2001	1.245	58.588	2.125	7,37%
2002	1.254	56.322	2.226	-4,76%
2003	1.212	55.105	2.199	1,21%
2004	1.078	54.747	1.968	10,49%
2005	1.084	56.866	1.906	3,15%
2006	1.116	55.342	2.016	-5,77%
2007	1.084	53.214	2.037	-1,04%
2008	972	52.664	1.846	9,39%

2009	913	50.996	1.790	3,04%
2010	847	49.424	1.714	4,25%
2011	837	50.144	1.669	2,63%
2012	797	47.962	1.662	0,42%
2013	743	46.419	1.600	3,73%
2014	763	47.941	1.591	0,56%
2015	741	49.253	1.504	5,47%
2016	757	46.986	1.611	-7,12%
2017	750	46.986	1.596	0,93%
2018	742	49.490	1.499	6,08%
2019	632	47.933	1.318	12,07%
2020	666	45.229	1.472	-11,68%
2021	632	45.978	1.375	6,60%
2022	666	42.247	1.576	-14,63%

Fonte: SESAPI; DATASUS.

Observando os dados, em 2000, a taxa de mortalidade infantil era de 2.294 por 100.000 nascidos vivos, com um total de 1.345 óbitos e 58.615 nascimentos. Esse ano serve como ponto de partida para as comparações subsequentes: ao longo dos anos, a taxa de mortalidade infantil variou, com algumas oscilações, mas mostrou uma tendência geral de declínio.

Nos primeiros anos, de 2000 a 2004, houve uma redução consistente na taxa de mortalidade infantil. Em 2001, por exemplo, a taxa caiu para 2.125, uma redução de 7,37% em relação ao ano anterior. A tendência de queda continuou até 2004, quando a taxa atingiu 1.968, representando uma diminuição de 10,49% em relação a 2003. Entre 2005 e 2010, a taxa manteve oscilações, mas com uma tendência de estabilidade. Em 2005, a taxa foi de 1.906, uma leve redução em relação ao ano anterior, todavia, em 2006, a taxa voltou a subir para 2.016, com um aumento de 5,77%. Esse padrão de pequenas variações permaneceu, porém, em 2010, a taxa atingiu 1.714, uma redução importante de 4,25% em comparação a 2009. No período de 2011 a 2019, a mortalidade infantil continuou a cair, atingindo em 2019 a menor taxa do período analisado, com 1.318 óbitos por 100.000 nascidos vivos, representando redução expressiva de 12,07% em relação a 2018.

Tabela 2: Coberturas vacinais no Piauí e no Brasil no ano de 2022.

Imunobiológico	Brasil	Piauí
BCG	90,1	106,1
Hepatite B	82,7	87,4
Rotavírus humano	76,6	83,2
Meningococo C	78,6	87,2
Penta (DTP/Hib/HB)	77,2	87,4
Pneumocócica	81,5	89,5
Poliomielite	77,2	87,0
Febre amarela	60,6	71,2
Hepatite A	73,0	76,8
Pneumocócica (1° ref)	71,5	85,3
Meningococo (1° ref)	75,3	85,6
Poliomielite (1° ref)	67,7	75,9
Tríplice viral D1	80,7	82,8
Tríplice viral D2	57,6	53,2
Tetra Viral(SRC+VZ)	10,43	13,31
DTP (1° ref)	67,4	87,4
Varicela	73,3	83,0

Fonte: Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI/CGPNI/DEIDT/SVS/MS), 2025.

Entretanto, a partir de 2020, a taxa de mortalidade apresentou elevação, alcançando 1.472 em 2020 e 1.576 em 2022. Ao comparar os extremos desse período, vemos que a taxa de mortalidade infantil em 2022 foi de 1.576, representando uma redução de 31,30% em relação à taxa de 2000 (2.294), esse dado evidencia uma redução da mortalidade infantil ao longo dessas duas décadas.

Os dados da Tabela 2 mostram, comparativamente, a cobertura vacinal da unidade de análise deste estudo, Piauí, com o Brasil, onde é evidente que o estado encontra-se em uma situação mais confortável quando comparado à cobertura total do País, superando em quase todas as coberturas de imunobiológicos.

Apesar de o Piauí, no geral, mostrar uma cobertura vacinal superior à total do Brasil, observa-se uma inversão na cobertura da segunda dose de Tríplice viral, a qual é inferior no Estado, porém é importante considerar que essa dose do imunobiológico poder ser substituída pela Tetra Viral, onde o Piauí volta a ter uma cobertura maior que a nacional.

DISCUSSÃO

A adesão à vacinação depende de múltiplos fatores, como facilidade de acesso, reconhecimento de sua importância, confiança nas vacinas, além de influências sociais que podem reforçar a persistência de posturas antivacina⁸. Nesse contexto, campanhas de vacinação contribuem para a disseminação de informações confiáveis e para a ampliação da cobertura vacinal. No estado do Piauí, a redução da mortalidade infantil ao longo dos anos está atrelada às campanhas de vacinação e melhorias nas práticas de saúde: as campanhas de vacinação começaram a ganhar maior tração a partir da década de 1980, com a institucionalização do PNI. Vacinas como a BCG, e a vacina contra a poliomielite, introduzida de forma sistemática na década de 1960, foram fundamentais para reduzir a incidência de doenças fatais. Isso demonstra que, quando implementadas corretamente, as vacinas podem reduzir drasticamente a mortalidade infantil.

A redução significativa no percentual da cobertura vacinal da BCG e da Hepatite B entre 2022 e 2023, no Brasil, está relacionada com a reestruturação no registro das doses. Até 2022, os registros aplicados em sistemas de informação próprios das unidades federativas eram compilados pelo Ministério da Saúde e apresentados na plataforma Tabnet - Sistema de Informação do PNI -, porém, a partir de 2023

os dados passaram a ser direcionados para a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS)⁹. A RNDS centraliza e organiza as informações de saúde dos cidadãos, garantindo que dados clínicos possam ser acessados de maneira segura e padronizada por profissionais autorizados⁽¹⁰⁾. Apesar disso, o atraso na comunicação dos sistemas e registro na RNDS configurou como um interferente no cálculo da cobertura vacinal⁹.

Além disso, a implementação tardia da vacina BCG, que protege contra formas graves de tuberculose, especialmente a meníngea e miliar em crianças, no PNI do Brasil, quase cinco décadas após seu início de uso em 1920, reflete uma lacuna na política de saúde pública do país, impactando majoritariamente estados menos desenvolvidos, como o Piauí³⁻⁵. Nesse contexto, embora a institucionalização do PNI em 1976 tenha reduzido a incidência de formas graves de tuberculose, a demora na incorporação oficial da BCG provavelmente resultou em uma proteção desigual e insuficiente durante muitos anos¹¹. Isso agravou, sobretudo, a vulnerabilidade das populações rurais e remotas diante dos desafios na infraestrutura de saúde e na logística de distribuição de vacinas, ressaltando a importância de um esforço contínuo para garantir acesso universal e equitativo às vacinas¹².

De acordo com o PNI, a cobertura vacinal contra poliomielite no Brasil tem enfrentado desafios, em especial na última década. Em 2020, por exemplo, a cobertura vacinal nacional foi de aproximadamente 76%, bem abaixo da meta de 95% estabelecida pelo Ministério da Saúde⁵. Esse declínio pode ser influenciado por diversos fatores, como a diminuição na percepção de risco da poliomielite devido à ausência de casos recentes, levando à população a subestimar a ameaça da doença. Assim, ao não presenciarem os efeitos graves da poliomielite, muitos pais podem não sentir a necessidade imediata de vacinar seus filhos, resultando em menor adesão à vacinação. Consequentemente, essa redução no processo de imunização aumenta o risco de reintrodução do vírus e de surtos, destacando a necessidade de manter a conscientização sobre a importância da vacinação, mesmo quando a doença não está visivelmente presente¹³.

Contudo, no Piauí, houve nos últimos anos uma aparente recuperação da cobertura vacinal contra a poliomielite, principalmente no ano de 2022, quando foram aplicadas mais de 142 mil doses do imunizante no estado. Nesse período, 77 municípios atingiram ou superaram a meta de 95% de cobertura vacinal em crianças de um a menores de cinco anos de idade¹⁴. Isso é resultado, possivelmente, de novas campanhas de vacinação impulsionadas pela pandemia de COVID-19, que trouxe maior foco à importância das vacinas.

Após 2013, a cobertura se manteve relativamente estável, embora apresente pequenas flutuações. No entanto, a partir de 2018, há uma queda visível na cobertura vacinal, especialmente em 2019 e 2020. Isso pode estar relacionado a interrupções na rede de suprimentos de vacinas, hesitação vacinal e dificuldades logísticas. Nos anos de 2021 e 2022, verificou-se uma retomada gradual da cobertura vacinal, embora ainda não tenha atingido os níveis observados em 2013. Em nível nacional, a vacina pentavalente tem enfrentado desafios similares. Conforme dados do Ministério da Saúde, a cobertura vacinal para pentavalente caiu de 95% em 2015 para cerca de 75% em 2020. Diante dessa perspectiva, o Governo Federal, em conjunto com estados e municípios, tem implementado campanhas de recuperação de vacinação. Em 2021, foram promovidas campanhas de multivacinação para atualizar as cadernetas de vacinação das crianças e garantir a proteção contra múltiplas doenças⁵⁻¹⁴.

É válido pontuar também que a vacina pentavalente (DTP/HB/Hib) é uma combinação que previne contra cinco doenças, sendo elas a coqueluche, a difteria, o tétano, a hepatite B, bem como infecções por *Haemophilus influenzae* tipo B²⁰. Desse modo, desde 2012, o PNI do Ministério da Saúde oferece esse imunobiológico no Calendário Nacional de Vacinação, substituindo a vacina tetravalente. No Brasil, a vacina pentavalente é importada via Fundo Estratégico da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) devido à ausência, no país, de laboratórios produtores. A vacina é administrada em três doses aos 2, 4 e 6 meses de vida, conforme indicado no Calendário Nacional de Vacinação da Criança⁵.

Ademais, a pandemia de COVID-19 afetou a rotina de vacinação em muitos estados brasileiros, incluindo o Piauí. Em 2020 e 2021, a cobertura vacinal de várias doenças, inclusive de poliomielite, BCG e pentavalente, apresentaram quedas devido às medidas de distanciamento social e à sobrecarga do sistema de saúde¹⁵⁻¹⁶. Assim, para minimizar o decréscimo da cobertura vacinal, foram lançadas campanhas de vacinação de multivacinação em 2021 e 2022, visando recuperar as taxas de imunização e proteger a população infantil contra doenças preveníveis por vacinação.

Assim, este estudo demonstra que a vacinação é fator determinante para a mortalidade infantil no Estado do Piauí. Apesar de sua redução geral e dos avanços na cobertura vacinal estadual, ainda há

desafios para que se alcance o valor ideal. Populações rurais e remotas ainda se deparam com barreiras logísticas e menor proteção vacinal¹⁷. A queda recente nas taxas de BCG e hepatite B, associada a oscilações em vacinas como poliomielite e pentavalente, evidencia vulnerabilidades relacionadas a barreiras de acesso, hesitação vacinal e fragilidades logísticas. A diminuição da percepção do risco de doenças preveníveis, bem como o número reduzido de casos recentes também influenciaram esse declínio, devido a essa mutabilidade da aceitação sobre a vacinação se torna necessária a criação de modelos de análise que sejam capazes de verificar o tripé social, cultural e político de cada local¹⁸. Em 2022, 77 municípios do Piauí atingiram ou superaram a meta de 95% de cobertura para poliomielite, o que indica que a retomada das metas possui impacto positivo e as estratégias educativas e operacionais pós-Covid-19 devem ser mantidas, para evitar o retorno das doenças preveníveis por imunobiológicos.

Dentre as limitações deste estudo encontra-se a impossibilidade de realizar a análise individual sobre a situação vacinal das crianças com óbito. Também há a subnotificação, que segue como um desafio nacional, ainda que em casos de notificação obrigatória.

Outra limitação deste estudo refere-se à indisponibilidade do quantitativo exato de crianças analisadas no período estudado, uma vez que a plataforma DATASUS não fornece essa informação de forma desagregada por faixa etária em alguns recortes. Essa limitação restringe a possibilidade de análise mais detalhada da população-alvo e deve ser considerada na interpretação dos resultados.

Por meio deste estudo, evidencia-se a necessidade de reforçar as estratégias de busca por não vacinados, ações educativas voltadas para os profissionais de saúde da atenção primária a fim de os tornar mais qualificados para o uso e preenchimento efetivos dos sistemas de informação e serem capazes de acolher e educar a população sobre a importância das vacinas.

O aumento da mortalidade infantil a partir de 2020 pode ser um reflexo da pandemia de Covid-19, devido a interrupções nos serviços básicos, hesitação vacinal ou mesmo deficiências no cuidado neonatal e infantil. Diante disso, é essencial que as equipes de saúde adotem protocolos de vigilância de óbitos infantis com enfoque vacinal, verificando a ausência de vacinas e causa de morte.

CONCLUSÃO

Os dados mostram que entre 2000 e 2022, houve oscilação nos índices de cobertura, influenciada por fatores específicos de cada imunobiológico e período analisado. A tendência geral foi positiva, com destaque para o aumento da cobertura de vacinas como pentavalente, poliomielite, rotavírus e pneumocócica, refletindo avanços na saúde pública, mesmo diante dos desafios impostos pela pandemia de COVID-19. Entretanto, a redução na cobertura de vacinas como BCG e hepatite B permanece sendo motivo de preocupação, evidenciando a necessidade de estratégias contínuas e direcionadas para ampliar a adesão a essas vacinas, com vistas à redução da morbidade e mortalidade infantil.

Além disso, o agravamento da hesitação vacinal, potencializado pela disseminação de desinformação durante a pandemia, reforça a urgência de campanhas educativas fundamentadas em evidências científicas, visando recuperar a confiança da população e fortalecer os programas de imunização.

REFERÊNCIAS

1. Furthermore, the worsening of vaccine hesitancy, enhanced by the spread of misinformation during the pandemic, reinforces the urgency of educational campaigns based on scientific evidence, aiming to regain public confidence and strengthen immunization programs.
2. Calabro GE, Carini E, Tognetto A, Giacchetta I, Bonanno E, Mariani M, et al. The Value(s) of Vaccination: Building the Scientific Evidence According to a Value-Based Healthcare Approach. *Front Public Health*. 2022 Mar 9;10:786662. doi: 10.3389/fpubh.2022.786662. PMID: 35359753; PMCID: PMC8963736.
3. Jia S, Li J, Liu Y, Zhu F. Precision immunization: a new trend in human vaccination. *Hum Vaccin Immunother*. 2020 Mar 3;16(3):513-522. doi: 10.1080/21645515.2019.1670123. Epub 2020 Jan 29. PMID: 31545124; PMCID: PMC7227635.

4. Tavares A. PNI 50 anos: Priorizar vacinação infantil reduziu mortalidade e aumentou em 30 anos a expectativa de vida no Brasil. Portal do Butantan. 2023. Available from: <https://butantan.gov.br/noticias/pni-50-anos-priorizar-vacinacao-infantil-reduziu-mortalidade-e-aumentou-em-30-anos-a-expectativa-de-vida-no-brasil>. Accessed: Jul 24, 2024.
5. Kaur G, Danovaro-Holliday MC, Mwinnyaa G, Gacic-Dobo M, Francis L, Grevendonk J, et al. Routine Vaccination Coverage - Worldwide, 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2023 Oct 27;72(43):1155-1161. doi: 10.15585/mmwr.mm7243a1. PMID: 37883326; PMCID: PMC10602616.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Aumento da cobertura vacinal no Piauí ajuda Brasil a sair da lista dos 20 países com mais crianças não vacinadas. 2024. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias-para-os-estados/piaui/2024/julho/aumento-da-cobertura-vacinal-no-piaui-ajuda-brasil-a-sair-da-lista-dos-20-paises-com-mais-criancas-nao-vacinadas>. Accessed: Jul 25, 2024.
7. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *BMJ*. 2007 Oct 20;335(7624):806-8. doi: 10.1136/bmj.39335.541782.AD. PMID: 17947786; PMCID: PMC2034723.
8. Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo. Procedimento Operacional Padrão: Cálculo da Taxa de Mortalidade Infantil [Internet]. Vitória: SESA-ES; 2022 [cited 2025 Jul 2]. Available from: https://saude.es.gov.br/Media/sesa/Regionais%20de%20Sa%C3%BAde/Metropolitana/pop-s/33_-POP-NVS-VIGIOBITO-_CALCULO_DA_TAXA_DE_MORTALIDADE_INFANTIL.pdf
9. Dubé È, Ward JK, Verger P, MacDonald NE. Vaccine Hesitancy, Acceptance, and Anti-Vaccination: Trends and Future Prospects for Public Health. *Annu Rev Public Health*. 2021 Apr 1 [cited 2024 Nov 6]; (42):175-191. Available from: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102240>.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Brasil reverte tendência de queda nas coberturas vacinais e oito imunizantes do calendário infantil registram alta em 2023. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/dezembro/brasil-reverte-tendencia-de-queda-nas-coberturas-vacinais-e-oito-imunizantes-do-calendario-infantil-registram-alta-em-2023>.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Rede Nacional de Dados em Saúde. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/rnds>.
12. Moraes JC, Ribeiro MCSA. Desigualdades sociais e cobertura vacinal: uso de inquéritos domiciliares. *Rev Bras Epidemiol*. 2008;1:24-114. doi: 10.1590/S1415-790X2008000500011.
13. Araújo ACM, Silva TPR, Velasquez-Melendez G, Nascimento LMD, Ferraz CC, Matozinhos FP, et al. Evaluation of the adherence of municipalities and states to the Ministry of Health's microplanning for high-quality vaccination activities and the increase in vaccination coverage in Brazil. *BMC Public Health*. 2025 Jan 18;25(1):217. doi: 10.1186/s12889-025-21326-1. PMID: 39827108; PMCID: PMC11748595.
14. Kiang MV, Bubar KM, Maldonado Y, Hotez PJ, Lo NC. Modeling Reemergence of Vaccine-Eliminated Infectious Diseases Under Declining Vaccination in the US. *JAMA*. 2025;333(24):2176-2187. doi:10.1001/jama.2025.6495
15. Brasil. Ministério da Saúde. Campanha Nacional de Multivacinação. 2024. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/campanhas-da-saude/planosdemidia/2023/multivacinacao>.
16. Sato APS, Boing AC, Almeida RLF, Xavier MO, Moreira RS, Martinez EZ, et al. Measles vaccination in Brazil: where have we been and where are we headed? *Ciênc Saúde Coletiva*. 2023;28(2):351-362. doi: 10.1590/1413-81232023282.19172022.

17. Palmeiro-Silva YK, Weinstein-Oppenheimer C, Henríquez-Roldán CF, Bangdiwala, SI. Alfabetización estadística y comunicación de riesgo para la vacunación contra la COVID-19: una revisión de alcance. *Rev Panam Salud Publica*. 2021;45:e108. doi: 10.26633/RPSP.2021.108.
18. UNICEF Brasil. Brasil vive crise prolongada na vacinação infantil, apesar de melhora em 2023, mostra Anuário VacinaBR [Internet]. Brasília: UNICEF; 2024 Apr 25. Available from: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/brasil-vive-crise-prolongada-na-vacinacao-infantil-apesar-de-melhora-em-2023-mostra-anuario-vacinabr>.
19. Barros ST, Santos DS, Sato APS, Silveira MF. Percepções e práticas sobre vacinação infantil entre profissionais de saúde da atenção básica. *Saude Soc*. 2024;33(4):e230854. Available from: <https://www.scielo.org/pdf/sausoc/2024.v33n4/e230854pt>.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Imunizações. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/pni>.
21. Brasil. Ministério da saúde. Pentavalente. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/p/pentavalente>

ORIGEM DO ARTIGO

Artigo original.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção ou desenho do estudo: Rodrigues, MCS; Soares, LV.

Coleta de dados: Rodrigues, MCS; Soares, LV; Pereira, LSA.

Análise e interpretação dos dados: Pereira, LSA; Araújo, LB.

Redação do artigo ou revisão crítica: Rodrigues, MCS; Pereira, LSA; Araújo, LB; Pierot, EV.

Aprovação final da versão a ser publicada: Pierot, EV.

FINANCIAMENTO

Não houve custos na execução desta pesquisa, bem como não houve fonte de fomento.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Como o estudo utilizou dados secundários, de domínio público e livre acesso, sem realização de coleta direta ou intervenção envolvendo seres humanos, e sem qualquer identificação nominal dos participantes, não se fez necessária a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa ou à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. A investigação foi conduzida em conformidade com os preceitos éticos aplicáveis a pesquisas com seres humanos, conforme estabelecido na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

CONFLITO DE INTERESSES

Não há conflitos de interesses a declarar.