



FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE – FPS
CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENFERMAGEM

ANNA TERESA OLIVEIRA SATURNINO DA SILVA
VINÍCIUS CORDEIRO RAMOS SILVA

**ANÁLISE DAS VACINAS DO CALENDÁRIO INFANTIL NO PERÍODO DE DEZ
ANOS NO NORDESTE DO BRASIL**

Recife
2025

ANNA TERESA OLIVEIRA SATURNINO DA SILVA
VINÍCIUS CORDEIRO RAMOS SILVA

**ANÁLISE DAS VACINAS DO CALENDÁRIO INFANTIL NO PERÍODO DE DEZ
ANOS NO NORDESTE DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
banca avaliadora de docentes da Graduação em
Enfermagem da Faculdade Pernambucana
de Saúde em cumprimento às exigências para a
obtenção do título de bacharel em enfermagem.

Linha de pesquisa: Estudo de caráter quantitativo, descritivo e de corte transversal.
Orientadora: Profa. Mst. Angélica Xavier da Silva.

Recife

ANNA TERESA OLIVEIRA SATURNINO DA SILVA
VINÍCIUS CORDEIRO RAMOS SILVA

**ANÁLISE DAS VACINAS DO CALENDÁRIO INFANTIL NO PERÍODO DE DEZ
ANOS NO NORDESTE DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
banca avaliadora de docentes da Graduação em
Enfermagem da Faculdade Pernambucana de
Saúde em cumprimento às exigências para a
obtenção do título de bacharel em enfermagem.

Data de aprovação: ____/____/____.

Angélica Xavier da Silva

Nome do Avaliador 1
Titulação do Avaliador

Nome do Avaliador 2
Titulação do Avaliador

INTEGRANTES DA PESQUISA

Estudante: Anna Teresa Oliveira Saturnino da Silva

Discente de Enfermagem do décimo (10º) período da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS).

Estudante: Vinícius Cordeiro Ramos Silva

Discente de Enfermagem do décimo (10º) período da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS).

Orientadora: Angélica Xavier da Silva

Ocupação: Tutora no curso de Enfermagem na Faculdade Pernambucana de Saúde, e Coordenadora dos Programas Uniprofissionais de Ensino do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP).

AGRADECIMENTOS

Por Anna Teresa

Chegar ao fim desse ciclo se assemelha a inspirar profundamente após uma longa travessia. É voltar o olhar para trás e perceber que cada passo, cada lágrima e cada renúncia foram tijolos que ergueram um caminho conduzido pelas mãos de Deus. Foi Ele quem me sustentou nos momentos em que faltaram forças, quem me ensinou a cultivar paciência durante a espera e quem me fez entender que até o silêncio integra o aprendizado. Nada disso seria possível sem Sua presença constante ao longo da minha vida.

À minha mãe, Alcineide, que sempre foi meu farol de amor e força, dedico este trabalho, carregado de toda a emoção que ainda cabe no meu coração. Você me ensinou a ser resiliente quando o mundo parecia desabar, secou minhas lágrimas nos momentos em que tudo parecia sem saída e, a cada dia, me lembrou que a fé sustenta a caminhada. Nas madrugadas de desânimo, seu abraço me deu coragem; a cada obstáculo, seu olhar dizia: “você consegue”. Você reconfigurou o meu caminhar e me ensinou a transmutar a dor em superação. Se hoje me encontro aqui, é porque nunca largou a minha mão. Este sonho é nosso - entrego-o por inteiro a você, mãe, com a gratidão mais profunda que um coração pode albergar.

Ao meu pai, Marcos, cuja presença firme e amor silencioso sempre foram refúgio, agradeço por acreditar em mim mesmo quando o caminho se mostrava difícil.

Aos meus irmãos, David e Rafael, que são parte indispensável da minha história, e a todos os meus tios e tias e madrinhas, que sempre me envolveram com carinho e torcida genuína. Um agradecimento especial à minha tia Nailda e ao meu tio Pelé - dois amores que jamais deixaram de estar unidos a mim em espírito. A ausência física nunca foi ausência de amor - e o amor de vocês continua vivo dentro de mim, bordando esta vitória com o brilho da eternidade.

Aos meus primos e afilhados, obrigada por trazerem tanta alegria à minha vida. E por me lembrarem de que as maiores forças da vida brotam do afeto que dividimos.

Ao meu namorado, companheiro de todas as horas, obrigada por caminhar ao meu lado com amor, paciência e fé.

À minha orientadora, cujas sagacidade e generosidade converteram este trajeto numa autêntica travessia de amadurecimento, deixo aqui a minha mais profunda gratidão. Você foi o compasso e o pulso ao mesmo tempo - firme nas diretrizes, acolhedora nas hesitações e fonte de inspiração a cada palavra pronunciada. Estendo também o meu reconhecimento a todos os mestres e profissionais que cruzaram meu caminho na FPS e no IMIP, cujos ensinamentos e exemplos esculpiram minha formação. Por fim, à equipe da Liga TxPE, ofereço um agradecimento sincero e comovente - por terem sido parte essencial da minha trajetória acadêmica e humana.

E aos amigos de caminhada, que partilharam risadas, cafés, cansaços e sonhos - obrigada por tornar o percurso mais leve e por me lembrarem que ninguém chega sozinho.

Por Vinícius Cordeiro

A Deus, por me dotar de força, sabedoria e coragem que me trouxeram até aqui.

À minha família, alicerce e maior fonte de afeto: ao pai Flávio e à mãe Elisabete, por todo o apoio, a dedicação e as lições que me conduziram até aqui. Às minhas irmãs Capozzolis, pela parceria e estímulo em cada fase desta jornada. À minha sobrinha Clara, cuja pureza e alegria incessantemente renovaram minhas forças, e ao meu cunhado Geraldo, pelo apoio e presença constante.

Aos meus amigos Renato, Manoel, Luiz Henrique, Camylle, Sophia, João Henrique e Nicole agradeço pela amizade que nos une, pelas conversas que se prolongam, pelas gargalhadas que ecoam e pelo apoio constante nos momentos mais difíceis. Também estendo minha gratidão a todos os amigos da faculdade, que tornaram essa caminhada mais leve, divertida e repleta de valiosos aprendizados.

À minha orientadora Angélica, pela paciência, pela dedicação e por partilhar seu saber com tamanha generosidade. Sua orientação foi indispensável para a concretização deste trabalho.

Ela carregado de todo o meu amor, à dona do meu coração, minha namorada AnnaTeresa, por crer em mim, por cada gesto de carinho, pela compreensão que nunca falha e pelo apoio incondicional que tem me sustentado nesta jornada.

A cada um de vocês, meu mais sincero e caloroso obrigado.

RESUMO

Introdução: O Programa Nacional de Imunizações (PNI), criado em 1973, consolidou-se como uma das políticas públicas de maior impacto na saúde brasileira, responsável por avanços importantes na prevenção de doenças imunopreveníveis. **Método:** Este estudo, de caráter quantitativo, descritivo e transversal, analisou a cobertura vacinal infantil na região Nordeste do Brasil no período de 2012 a 2022, com base em dados do DATASUS/TabNet. **Resultados e Discussão:** Os resultados apontam uma queda progressiva dos indicadores a partir de 2015, acentuada entre 2019 e 2021, coincidindo com a pandemia de COVID-19, a reorganização dos serviços e o crescimento da hesitação vacinal. Apesar desse cenário, observou-se recuperação parcial em 2022, possivelmente associada ao fortalecimento de campanhas e à atuação do PNI. A análise por faixas etárias mostrou maior adesão vacinal nos primeiros meses de vida, com declínio à medida que as crianças crescem. **Considerações finais:** Embora o PNI seja um marco histórico de sucesso, persistem desafios relacionados à equidade, ao acesso e à adesão às vacinas de reforço, demandando estratégias de fortalecimento da Atenção Primária à Saúde e de enfrentamento à desinformação.

Palavras-chave (DeCS): Imunização; Crianças; Atenção primária à saúde.

ABSTRACT

Introduction: The National Immunization Program (PNI), created in 1973, has established itself as one of the public policies with the greatest impact on Brazilian health, responsible for important advances in the prevention of vaccine-preventable diseases. **Method:** This quantitative, descriptive, cross-sectional study analyzed childhood vaccination coverage in the Northeast region of Brazil from 2012 to 2022, based on data from DATASUS/TabNet. **Results and Discussion:** The results show a progressive decline in indicators since 2015, accentuated between 2019 and 2021, coinciding with the COVID-19 pandemic, the reorganization of services, and the growth of vaccine hesitancy. Despite this scenario, a partial recovery was observed in 2022, possibly associated with the strengthening of campaigns and the actions of the PNI. Analysis by age group showed higher vaccine uptake in the first months of life, with a decline as children grow older. **Final Considerations:** Although the PNI is a historic milestone of success, challenges related to equity, access, and adherence to booster vaccines persist, requiring strategies to strengthen Primary Health Care and combat misinformation.

Keywords (MeSH): Immunization; children; primary health care.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DATASUS	Departamento de informação e informática do SUS
PNI	Programa nacional de imunização
HPV	Papilomavírus Humano
BCG ID	Bacilo de calmette e Guerin
MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS	Bacilo de Koch
COVID-19	Corona vírus 2019
TABNET	Aplicativo de tubulação de dados de saúde pública
APS	Atenção primária à saúde

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVO GERAL.....	15
3	METODOLOGIA.....	16
	Cálculo da cobertura vacinal (%).....	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29

1 INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Imunizações (PNI) foi criado em 1973, mudando a história da saúde pública no Brasil ao organizar, expandir e padronizar as campanhas de vacinação em todo o país¹. Desde então, sua contribuição tem sido essencial para o controle e eliminação de doenças como a varíola, a poliomielite e o sarampo. Esse processo não se deu de forma consultada: é resultado de um planejamento, acompanhamento sistemático e ampliação gradual do acesso, que são os pilares da política de imunização até hoje.

A progressão demonstra como o PNI se ajusta às demandas epidemiológicas e aos novos conhecimentos científicos, sempre com o objetivo de prevenir doenças que causam sérios problemas de saúde nas crianças. O programa de vacinação sólido não é suficiente para garantir que as taxas de vacinação sejam altas. Desde então, ele foi essencial para controlar e erradicar doenças como a varíola, a poliomielite e o sarampo. resultado é fruto de um planejamento minucioso, supervisão constante e ampliação gradual do acesso, que ainda hoje norteiam a política de imunização.

Nas últimas décadas, novas vacinas foram incorporadas ao calendário vacinal, como a do HPV e, mais recentemente, a que protege contra a meningite B. Fatores de natureza social, cultural, logístico e político, de maneira direta e sem restrições, a permanência das vacinas que são recomendadas. Essa complexidade pode ser vista no contexto atual do Nordeste brasileiro. Nordeste brasileiro. Apesar do PNI ter alcançado grandes conquistas, a região sofreu uma queda constante nas taxas de vacinação, especialmente a partir de 2015. É uma vacina tradicional, construída ao longo de anos no calendário brasileiro, com um impacto epidemiológico extremamente reconhecido.

Esse declínio em contraste com a estabilidade alcançada em décadas passadas e espelhar últimas grandes desafios, e reflete grandes desafios, como as desigualdades que persistem, o acesso precário em regiões rurais e periféricas, e as fragilidades da atenção primária. como as desigualdades que persistem, o acesso precário em regiões rurais e periféricas, e as fragilidades da atenção primária.

A pandemia de COVID-19 agravou a situação, resultando na interrupção das rotinas de vacinação, no redirecionamento dos recursos dos serviços de saúde e na intensificação das captações nas unidades de saúde. Um Exemplo disso é o BCG, que é administrado logo após o nascimento para evitar as formas mais graves de tuberculose. Mesmo assim, vários estados informaram que as doses administradas oscilaram ao longo da última década. Essas flutuações revelam mudanças no comportamento da família, falta de supervisão das crianças e, às vezes, questões que envolvem o sistema em geral e a organização dos serviços. A história da vacinação

no Brasil é marcada por inovações contínuas, sustentadas pelo compromisso institucional do SUS e pela capacidade de engajar a sociedade em campanhas nacionais de vacinação. Entretanto, a recente queda nas coberturas aponta as limitações desse modelo.

A série histórica do Nordeste, analisada entre 2012 e 2022, confirma esses pontos. Os dados mostram que a região começou o ciclo com coberturas no ideal e, ao longo dos anos, teve perdas gradativas, chegando a piores resultados em 2021. Um outro ponto importante é a forma como as coberturas se comportam com a idade. A recuperação em 2022 não foi suficiente para restaurar os níveis de segurança ou para eliminar o risco de reintroduzir doenças que antes eram controladas. Além das questões gerais, há diferenças importantes entre os estados, que estão ligadas às características socioeconômicas, à estrutura dos serviços e ao desempenho da atenção primária. O aumento da adesão é evidente nos primeiros meses de vida, quando os bebês estão mais em contato com os serviços de saúde, o que leva as famílias a serem mais proativas. A partir do segundo ano, começa a haver um aumento das faltas, especialmente no que diz respeito às doses de reforço. Esse padrão expõe fragilidades na comunicação com as famílias, no monitoramento da situação e na busca ativa. Um ponto crucial se destaca: a vacinação das crianças não se baseia apenas na oferta, mas na manutenção do vínculo entre os cuidadores e as equipes de saúde.

Assim, é necessário entender as transformações na política de vacinação nos últimos dez anos, considerando elementos estruturais, demográficos e comportamentais. A vacinação continua a ser uma das estratégias mais eficazes e acessíveis para prevenir doenças, mas para ser eficaz, é preciso manter altas taxas de cobertura por um longo período. Conhecer a realidade do Nordeste, com suas particularidades e dificuldades, ajuda a localizar os pontos críticos e a elaborar propostas que possam fortalecer e revitalizar as ações de vacinação. Este trabalho busca mapear e discutir, entre 2012 e 2022, o comportamento das vacinas que compõem o calendário infantil na região Nordeste do Brasil, entrelaçando dados quantitativos com reflexões sobre saúde pública e vigilância epidemiológica.

As transformações na política de vacinação nos últimos dez anos, considerando elementos estruturais, demográficos e comportamentais. A vacinação continua a ser uma das estratégias mais eficazes e acessíveis para prevenir doenças, mas para ser eficaz, é preciso manter altas taxas de cobertura por um longo período. A realidade do Nordeste, com suas particularidades e dificuldades, ajuda a localizar os pontos críticos e a elaborar propostas que possam fortalecer e revitalizar as ações de vacinação. O presente trabalho busca mapear e discutir, entre 2012 e 2022, o comportamento das vacinas que compõem o calendário infantil na região Nordeste do Brasil, entrelaçando dados quantitativos com reflexões sobre saúde

pública e vigilância epidemiológica. O objetivo é oferecer uma visão que vá além dos números, registrando tendências, desigualdades e elementos que precisam ser considerados para que a imunização volte a ser fundamental na proteção das crianças brasileiras.

2 OBJETIVO GERAL

Compreender, de maneira geral, a cobertura vacinal infantil no Nordeste brasileiro, no período de 2012 a 2022, com ênfase nas vacinas do calendário básico, identificando tendências, fatores associados ao declínio e possíveis estratégias para a reversão desse cenário.

3 METODOLOGIA

3.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico, quantitativo, descritivo e de corte transversal, realizado com base em dados do Ministério da Saúde referentes à região Nordeste do Brasil, no período de 2012 a 2022, a fim de subsidiar uma compreensão geral do comportamento da cobertura vacinal no período estudado.

3.2 Contexto

O estudo abrangeu integralmente a Região Nordeste do Brasil e seus respectivos nove Estados (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe).

3.3 Participantes

3.3.1 População do Estudo

A população-alvo deste estudo compreende crianças de 0 a 6 anos, residentes nos nove estados da Região Nordeste do Brasil. A escolha dessa faixa etária fundamenta-se em aspectos epidemiológicos e estratégicos relacionados à imunização infantil. O período de 0 a 6 anos corresponde ao ciclo fundamental do calendário nacional de imunizações, concentrando a administração das principais vacinas recomendadas pelo Programa Nacional de Imunizações (PNI), incluindo doses iniciais e reforços essenciais para a prevenção de doenças imunopreveníveis de maior impacto coletivo.

Além disso, a proteção imunológica adquirida nessa fase é determinante para a redução da morbimortalidade infantil, bem como para a interrupção da cadeia de transmissão de agentes infecciosos, em conformidade com as orientações da Organização Mundial da Saúde e as diretrizes nacionais. Ao abranger até seis anos de idade, o estudo permite uma análise integrada tanto das vacinas previstas para o primeiro ano de vida quanto dos reforços e esquemas complementares, proporcionando uma visão abrangente da situação vacinal infantil e dos potenciais pontos de abandono do calendário vacinal.

Essa delimitação, portanto, possibilita uma maior precisão na avaliação do desempenho das políticas públicas de imunização e contribui para o entendimento dos desafios enfrentados no âmbito da saúde coletiva infantil na região Nordeste.

3.3.2 Critérios de elegibilidade

Crianças de 0 a 6 anos, residentes nos estados do Nordeste, vacinadas conforme calendário básico.

3.3.3 Fonte

Registros do DATASUS/TABNET, módulo “Imunizações”.

3.3.4 Método de seleção

Censitário - Entrar no módulo “Imunizações” .

- Selecionar o ícone “Doses Aplicadas” .
 - Linha: “Região” ou “Unidade da Federação” (Estado)
 - Coluna: “Ano”, “Faixa Etária”, “Dose”, “Vacina”
 - Medidas: “Doses Aplicadas”
 - Período: 2012 a 2022 (ano a ano)
 - Exportar os dados para Excel ou CSV para posterior tabulação, limpeza e análise.

4. Variáveis

Principais variações:

- Número absoluto de doses aplicadas (por estado, ano e faixa etária)
- População-alvo estimada para cada faixa etária e estado
- Cobertura vacinal (%) anual por estado e para a região Nordeste

Variáveis derivadas:

- Variação absoluta e relativa da cobertura vacinal ano a ano
- Média e desvio padrão do período
- Tendência temporal (coeficiente angular de regressão linear por estado)

5. Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos todos os registros anuais de doses aplicadas e cobertura vacinal disponíveis para o período de 2012 a 2022 em novos estados do Nordeste. Registros incompletos, inconsistentes, duplicados ou referentes a faixas etárias não compatíveis foram excluídos. A transferência dos dados buscou garantir a comparabilidade entre os anos e estados.

6. Fontes de Dados e Coleta

Os dados utilizados foram extraídos de registros oficiais do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), DATASUS/TABNET, e, quando necessário, complementados por relatórios estaduais de saúde. Foram coletadas duas naturezas de informações principais:

- Contagens absolutas: Número anual de doses vacinais aplicadas e população-alvo estimada para a faixa etária de interesse em cada estado.
- Cobertura vacinal (%): Proporção anual de crianças vacinadas em relação à população-alvo, calculada por estado e para a região Nordeste como um todo.

A proteção dos dados envolve a consulta de bases públicas, download dos dados brutos em planilhas, e organização das informações em formato longitudinal (“formato longo”), possibilitando análise temporal detalhada.

Resumo dos métodos de avaliação (medida):

- Dados extraídos do sistema em formato bruto, organizados em planilhas longitudinais para permitir análises temporais.
- As medidas incluem tanto contagens absolutas quanto percentuais (quando disponíveis).
- A comparabilidade foi garantida pela padronização dos procedimentos de proteção e limpeza dos dados para todos os estados e anos.
- Caso haja mais de um grupo comparado (por estado, faixa etária), o método de redução e design foi o mesmo para garantir comparabilidade.

6.1 Procedimentos de Análise dos Dados

A análise consistiu em procedimentos estatísticos e descritivos, realizados em etapas:

6.1.1 Limpeza e Padronização:

- Estruturação dos arquivos em bancos de dados exclusivos (por estado, ano e indicador).
- Exclusão de todos os regionais, registros agregados e eventuais erros de digitação.

6.1.2 Cálculo de Indicadores Epidemiológicos

Cálculo da cobertura vacinal (%)

- Para cada ano t:

$$\text{Cobertura}_t = \frac{\text{Doses Aplicadas}_t}{\text{Populao} - \text{Alvo}_t} \times 100$$

- Variação absoluta (ano-a-ano) :

$$\Delta = \text{Contagem}_{2022} - \text{Contagem}_{2012}$$

- Variação relativa (ano-a-ano, %) :

$$\text{Variao Relativa} = \left[\frac{\text{Contagem}_{2022} - \text{Contagem}_{2012}}{\text{Contagem}_{2012}} \right] \times 100$$

- Média e desvio padrão do período (2012–2022) :

- Média do período (2012–2022):

$$C = (1/N) * \sum \text{Cobertura}_t$$

- Desvio padrão do período:

$$\sigma = \sqrt{(1/N) * \sum (\text{Cobertura}_t - C)^2}$$

6.1.3 Tendência temporal:

Aplicação de regressão linear simples para determinar o coeficiente angular (β_1) da série temporal anual por estado e para a região: $C_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \varepsilon_t$

Classificação da tendência:

$\beta_1 < 0$ e $p < 0,05$: tendência de queda

$\beta_1 > 0$ e $p < 0,05$: tendência de aumento

$\beta_1 \approx 0$ ou $p \geq 0,05$: estabilidade

Comparação Interessante e Regional:

7. Análise comparativa das coberturas iniciais (2012), finais (2022), médias do período e variações absolutas/relativas.

Classificação dos estados de segunda intensidade da queda e volatilidade (desvio padrão).

8. Vieses

Principais vieses reconhecidos:

- Dependência da qualidade dos registros oficiais (possibilidade de inconsistências, subnotificações ou ausência de dados em determinados anos/estados).
- Eventuais erros de digitação ou agregação nos registros do DATASUS.
- Ausência de dados fidedignos de população-alvo ou doses aplicadas em alguns estados/anos.
- Possível impacto da dinâmica demográfica (diminuição da natalidade) sobre contagens absolutas.

9. Tamanho do Estudo

- Cobertura censitária dos registros disponíveis para os novos estados do Nordeste ao longo de 11 anos (2012-2022).
- População-alvo: Todas as crianças de 0 a 6 anos nos estados treinados; não se trata de uma amostra, mas sim de análise da totalidade dos registros disponíveis.

10. Variáveis Quantitativas

Tratamento nas análises:

- Variáveis quantitativas (doses aplicadas, população-alvo) foram comprovadas como valores absolutos e percentuais.
- Agrupamentos realizados por estado, ano e faixa etária para permitir análises detalhadas e comparações regionais.
- Os agrupamentos por faixa etária justificam-se por diferenças no calendário vacinal e nas estratégias de imunização ao longo da infância.
- Os valores foram utilizados para cálculo de médias, desvios padrões e tendências temporais.

11. Análise Estatística

Etapas:

- Limpeza e padronização dos dados (remoção de duplicidades, consolidação de formatos).
- Cálculo de cobertura vacinal (%):
$$[\text{Cobertura}]_t = \frac{\text{Doses Aplicadas}_t}{\text{População-Alvo}_t} \times 100$$
- Variação absoluta e relativa ano a ano:
$$[\Delta \text{Cobertura}]_{t-1 \text{ to } t}^{\text{abs}} = \text{Cobertura}_t - \text{Cobertura}_{t-1}$$

$$[\Delta \text{Cobertura}]_{t-1 \text{ to } t}^{\text{rel}} = \frac{\text{Cobertura}_t - \text{Cobertura}_{t-1}}{\text{Cobertura}_{t-1}} \times 100$$
- Média e desvio padrão das coberturas no período.

12. Tendência temporal:

Regressão linear simples para estimar o coeficiente angular (β_1) da série anual, classificando a tendência (queda, aumento, estabilidade) conforme o valor e significância estatística.

Modelo

$$C_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \varepsilon_t$$

- C_t : cobertura no ano t
- β_1 : coeficiente angular (taxa média anual de aumento ou queda)
- ε_t : erro aleatório

Classificação da tendência

- **Aumento:** $\beta_1 > 0$ e $p < 0.05$
- **Queda:** $\beta_1 < 0$ e $p < 0.05$
- **Estabilidade:** $p \geq 0.05$ (sem evidência estatística de mudança linear)

13. Visualização:

- Gráficos de linhas para séries temporais, mapas temáticos e tabelas resumidas para facilitar a interpretação dos resultados.

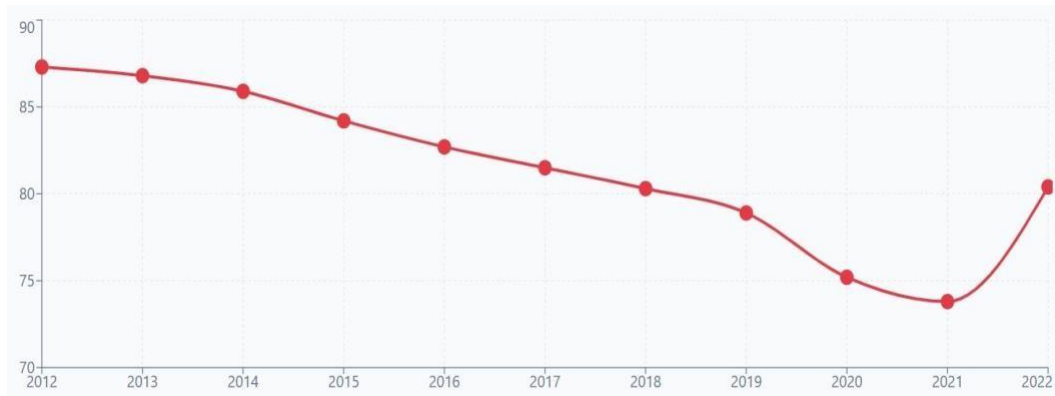
- Justificativa dos agrupamentos:
 - Faixas etárias, estados e anos para captar diferenças regionais e etárias na cobertura por estado e região nordeste por ano.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma análise da série histórica de cobertura vacinal infantil na Região Nordeste do Brasil, no período de 2012 a 2022, revela uma trajetória preocupante de declínio progressivo e generalizado em todos os estados da região. Foram incluídos dados referentes a crianças de 0 a 6 anos, faixa etária que compreende o ciclo fundamental do calendário nacional de imunizações. A escolha deste grupo se justifica pela concentração, nesse período, da maioria das doses essenciais para a prevenção de doenças imunopreveníveis de maior impacto coletivo, além do fato de que a proteção nesta etapa é determinante para a redução da morbimortalidade infantil e para a interrupção da cadeia de transmissão de agentes infecciosos, em conformidade com as diretrizes da Organização Mundial da Saúde e do próprio Programa Nacional de Imunizações (PNI). Além disso, ao abranger até seis anos de idade, o estudo incorpora não apenas as vacinas do primeiro ano de vida, mas também os reforços e esquemas complementares, permitindo uma visão integrada da imunização infantil e dos potenciais pontos de abandono do calendário vacinal.

No início da série, em 2012, a média regional de cobertura vacinal situava-se em aproximadamente 56%, já aquém da meta preconizada pelo PNI ($\geq 95\%$), porém ainda em patamar que conferia proteção relativa populacional. Observamos um breve incremento em 2013, quando a média regional caiu 74%, apresentando o melhor desempenho da década. A partir de 2014, entretanto, desenhou-se uma tendência de queda persistente, intensificada a partir de 2016, ano que marca o início de um período crítico para a cobertura vacinal na região. O ápice negativo ocorreu em 2021, com a média regional alcançando apenas 39%, valor considerado de alto risco epidemiológico para a reintrodução e disseminação de doenças antes controladas, como o sarampo e a poliomielite. Em 2022, notou-se uma recuperação discreta (44%), ainda insuficiente para reverter o quadro de vulnerabilidade imunológica coletiva, citado na figura 1.

FIGURA 1

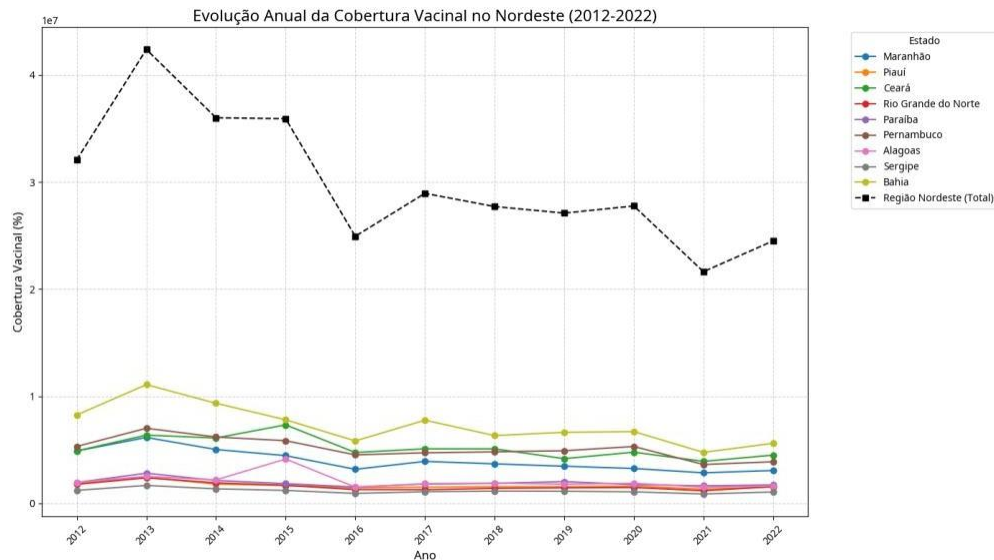


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A evolução da cobertura vacinal ao longo do período apresentou variações importantes entre os estados. Bahia, Pernambuco e Maranhão destacam-se características, com quedas absolutas e relacionadas mais destacadas. A Bahia, por exemplo, passou de 54,96% em 2012 para 37,33% em 2022 (variação absoluta de -17,63 pontos percentuais, equivalente a -32,08%), enquanto o Maranhão, inicialmente o estado com melhor cobertura, apresentou o maior declínio relativo da região (-37,37%). Pernambuco também apresentou trajetória descendente expressiva (-26,94%). Por outro lado, estados como Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe experimentaram quedas menos abruptas; o Ceará, em particular, mostrou maior estabilidade relativa (variação de -7,98% no período), mostrando maior resiliência dos sistemas locais de imunização.

O padrão de queda foi homogêneo em toda a região, embora com ritmos distintos. A análise estatística da tendência temporal, por meio de regressão linear, confirmou coeficientes angulares negativos estatisticamente significativos na maioria dos estados, caracterizando o declínio como sustentado e não fruto de oscilações pontuais. O desvio padrão das séries anuais, maiores em estados populosos como Bahia e Maranhão, indica ainda maior oscilação e volatilidade nessas coberturas, citados na figura 2.

FIGURA 2



A literatura recente e os relatórios oficiais convergem sobre o caráter multifatorial das aparências. Dentre os principais fatores associados ao declínio da cobertura vacinal infantil no Nordeste, destacam-se: (1) complacência, com redução da percepção do risco de doenças imunopreveníveis frente ao sucesso anterior dos programas de imunização; (2) conveniência, relacionada a barreiras logísticas e de acesso (distância, horários limitados, desabastecimentos pontuais, dificuldades de busca ativa); e (3) confiança, com crescimento da hesitação vacinal, influenciada pela desinformação, fake news, movimentos antivacina e menor adição de alguns segmentos da população nas políticas públicas de saúde.

O impacto da pandemia de COVID-19, a partir de 2020, agravou sobremaneira o cenário, restringindo a mobilidade e a frequência às unidades de saúde, redirecionando recursos humanos e materiais para a resposta emergencial e gerando recebimento de exposição ao vírus em ambientes de vacinação. Esses fatores se somaram à tendência de queda já existente, provocando o menor patamar da série histórica em 2021.

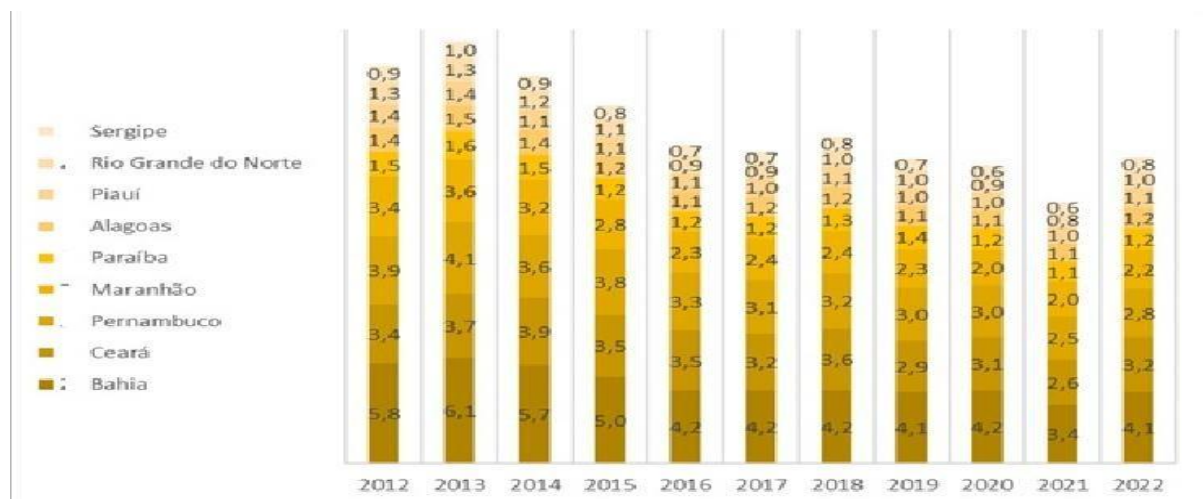
Outro aspecto relevante refere-se à dinâmica demográfica. Se, por um lado, parte da redução em números absolutos de doses pode estar relacionada à redução da taxa de natalidade e ao envelhecimento populacional, a análise da cobertura percentual, ajustada à população-alvo, confirma que o principal determinante das características é mesmo a redução do esforço vacinal e não apenas o declínio demográfico.

Do ponto de vista da saúde coletiva, a persistência de coberturas sistematicamente abaixo da meta fragiliza a proteção de grupo, aumenta o contingente de suscetíveis e eleva o risco de reemergência de enfermidades graves. Os resultados evidenciam a necessidade de

políticas públicas integradas e contínuas, que enfrentam as múltiplas dimensões do problema: fortalecimento da atenção primária, ampliação do acesso, combate à desinformação, investimento em educação em saúde e vigilância epidemiológica ativa.

A cobertura vacinal constitui um indicador essencial de saúde pública, pois expressa a capacidade do sistema de saúde em garantir proteção coletiva contra doenças imunopreveníveis⁸. A Figura 3 apresenta a distribuição da cobertura vacinal na primeira infância por estado da região Nordeste, no período de 2012 a 2022. Esse recorte estadual possibilita uma análise mais detalhada das diferenças internas ao Nordeste, evidenciando variações entre os contextos socioeconômicos e geográficos. Tal perspectiva permite avaliar de forma mais precisa a efetividade das políticas públicas e das estratégias de imunização adotadas em cada território⁹.

Figura 3



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

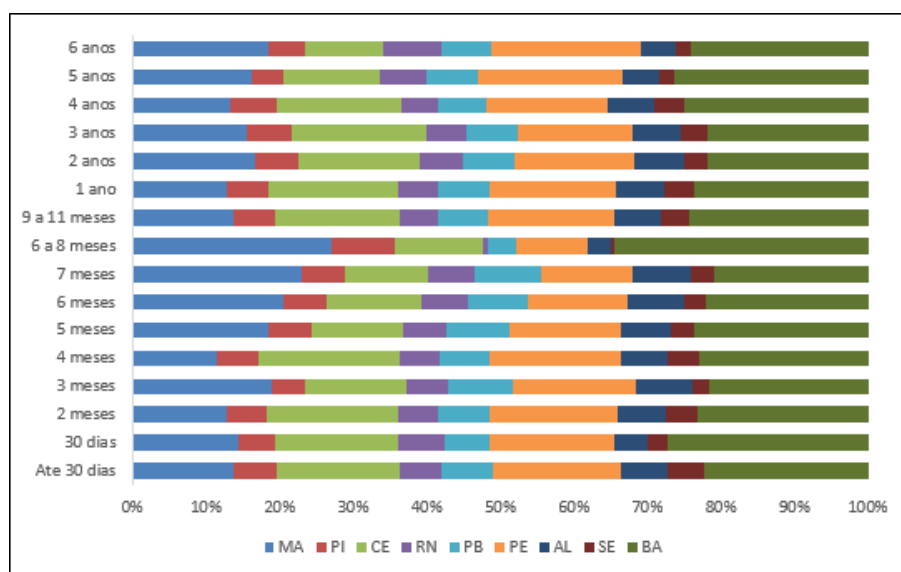
Esse cenário não é exclusivo do Nordeste: ele reflete uma tendência nacional de redução da cobertura vacinal, destacada em estudos recentes¹⁰. Contudo, a análise desagregada por estado demonstra que a queda não se deu de forma uniforme, havendo heterogeneidade regional associada a fatores socioeconômicos, desigualdades no acesso aos serviços, infraestrutura da Atenção Primária à Saúde (APS) e efetividade das campanhas de mobilização social. Do ponto de vista da saúde pública, essa redução é preocupante, pois compromete a imunidade coletiva

e aumenta o risco de reintrodução de doenças já eliminadas ou controladas, como o sarampo e a poliomielite. Além disso, compromete os esforços do PNI, reconhecido internacionalmente como um dos maiores e mais bem-sucedidos programas de imunização do mundo⁹. Diante desse quadro, reforça-se a necessidade de estratégias que fortaleçam o vínculo da APS com as famílias, ampliem o acesso às vacinas e combatam a desinformação, bem como de ações intersectoriais para recuperar a confiança da população na vacinação e assegurar a retomada de coberturas adequadas¹¹.

A elevação dos índices de cobertura vacinal observada em 2022 nos estados do Nordeste pode ser associada a estratégias como o fortalecimento das campanhas de sensibilização e a consolidação do Programa Nacional de Imunizações (PNI), iniciativas voltadas à reversão da tendência de queda registrada nos anos anteriores¹². Outro aspecto essencial a ser destacado é a qualidade da atenção primária à saúde, reconhecida como fator determinante para a saúde infantil e que precisa ser continuamente aprimorada a fim de garantir a proteção integral das crianças¹³.

No seguimento dos resultados, a Figura 4 apresenta uma análise detalhada da cobertura vacinal no Nordeste, estratificada por faixas etárias que vão desde o período neonatal até os 6 anos de idade, no intervalo de 2012 a 2022. Esse recorte etário é de grande relevância, uma vez que contempla a fase em que a imunização exerce papel decisivo para a formação de uma base sólida de saúde e para a prevenção de agravos infecciosos capazes de comprometer o desenvolvimento infantil¹⁴.

Figura 4



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A análise por faixa etária evidencia diferenças importantes na adesão às vacinas, demonstrando que as crianças mais novas apresentam maiores índices de cobertura, o que reflete a prioridade das políticas públicas voltadas para a imunização precoce (PNI, 2023). Observa-se que a maioria das doses é concentrada nos primeiros meses de vida, especialmente entre 9 e 11 meses, período em que o calendário nacional prevê a aplicação de imunizantes fundamentais¹⁵. Contudo, verifica-se uma queda progressiva da cobertura conforme a idade avança, fenômeno que pode estar relacionado a dificuldades no acompanhamento, baixa adesão às consultas de rotina ou falhas na busca ativa para as vacinas de reforço¹⁶.

Esses achados reforçam a importância de aprofundar a análise dos fatores que explicam a redução da cobertura vacinal conforme a criança cresce. Aspectos como a hesitação vacinal, a forma como pais e cuidadores percebem os riscos e benefícios da imunização, além das dificuldades logísticas para retornar às unidades de saúde para doses de reforço, podem contribuir para essa queda¹⁷. O preenchimento parcial ou incompleto da caderneta de saúde da criança também representa uma oportunidade perdida de assegurar a continuidade do esquema vacinal durante a primeira infância¹⁸.

Dessa forma, os esforços para ampliar a cobertura devem contemplar estratégias que favoreçam a permanência das famílias no programa de imunização ao longo dos anos. Entre elas, destacam-se a melhoria da comunicação com os pais e responsáveis, a utilização de sistemas de lembrete para as vacinas e o fortalecimento da articulação entre os serviços de saúde¹⁴. Nesse cenário, a qualidade da atenção primária à saúde, sobretudo nos estados que apresentam menores índices de cobertura, assume papel central para estimular a adesão às vacinas e, por consequência, melhorar os indicadores de saúde infantil¹⁵.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo confirmam um cenário de alerta para a saúde coletiva no Nordeste brasileiro: a cobertura vacinal infantil, historicamente um dos pilares do sucesso do Programa Nacional de Imunizações (PNI), sofreu queda significativa entre 2012 e 2022, com os índices mais críticos nos anos recentes. Esse declínio, acentuado durante e após a pandemia de COVID-19, compromete a imunidade coletiva, aumenta a suscetibilidade da população infantil a doenças imunopreveníveis e ameaça reverter conquistas das últimas décadas na redução da morbimortalidade infantil.

A análise revelou que, embora o início da vida seja priorizado nas campanhas e nos esforços de imunização, o acompanhamento das doses de reforço e a continuidade do esquema vacinal ainda esbarram em barreiras logísticas, desinformação, hesitação vacinal e dificuldades de acesso, especialmente nas áreas mais vulneráveis da região. A persistência de desigualdades socioeconômicas, a falta de estratégias inovadoras de busca ativa e o distanciamento entre serviços de saúde e famílias isoladas contribuem para a insuficiência das coberturas.

Diante desse panorama, propõe-se a implantação de uma Rede Integrada de Monitoramento e Engajamento Vacinal, unindo tecnologia e atuação comunitária. Essa solução consiste na criação de um sistema digital nacional, condicionado ao prontuário eletrônico da atenção primária, que envia lembretes personalizados por SMS, WhatsApp ou ligação para os responsáveis de cada criança, alertando sobre os dados de vacinação e a importância das doses de reforço. Associado a isso, sugere-se a mobilização de equipes de enfermagem e agentes comunitários para intensificar a busca ativa, promover visitas domiciliares e rodas de conversa educativas, combater notícias falsas e acompanhar casos de famílias que apresentem risco de abandono do calendário vacinal. Ao transformar o acompanhamento em um processo proativo, sensível às realidades locais e centrado nas necessidades das famílias, espera-se não apenas aumentar as taxas de cobertura, mas também reaproximar a população dos serviços de saúde e fortalecer a confiança social na ciência e na prevenção.

Este estudo reforça que recuperar e ampliar a cobertura vacinal infantil no Nordeste depende de inovação, diálogo e presença ativa nos territórios – e, nesse contexto, o protagonismo da enfermagem se revela insubstituível, como elo entre conhecimento científico, cuidado humanizado e mobilização comunitária para a proteção e o futuro saudável de nossas crianças.

REFERÊNCIAS

1. Trajano VBN, Castro PC, Matumoto S, Fermينو TZ, Fonseca LMM, Figueiredo GLA, et al. Vaccination in childhood: video for health education for parents and guardians
Vacunación en la infancia: vídeo para la educación en salud de padres y tutores. *Rev Gaúcha Enferm.* 2024;45(1).
2. Lopes VS, Souza PC, Garcia EM, Lima JC. Yellow fever vaccine hesitancy and its relationship with contextual, individual, or group influences and vaccine-specific issues: a scoping review. *Cienc Saúde Colet.* 2023;28 (6)1717-27.
3. Glehn MPV, Nascimento LMD, Freire KMR, Minuzi TTC, Hott CE, Maranhão AGK, et al. Human papillomavirus vaccination coverage in Northeast Brazil, 2013-2021: a descriptive study. *Epidemiol Serv Saúde.* 2023;32:e2022-790.
4. Araújo GM, Silva DCG, Carneiro TA, Neves WC, Barbosa JSP. The importance of vaccination as disease promotion and prevention: an integrative review. *Rev Eletr Acervo Enferm.* 2022;19:e10547.
5. Santos VAR, Almeida MEF. The history of the vaccine and its benefits. *Res Soc Dev.* 2024;13(1):e12913144652.
6. Garcia LR, Menezes LMS, Jesus AB, Souza IM, Correa KLD, Marques LR. The importance of vaccination in the fight against measles. *Braz J Health Rev.* 2020;3(6):16849-57.
7. Cesário BB, Rocha AM, Figueiredo MS, Campos JF. Vacinas e vacinação no Brasil: horizontes para os próximos 20 anos. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2020;20(4):945-56.
8. Fontanela RP, Schäfer AU, Dallazen C, Eugenio FD, Meller FO. Prevalence of influenza vaccine before and during the COVID-19 pandemic in a city in Southern Brazil: population-based studies. *Ciênc Saúde Colet.* 2025;30(6):e1835-2023.

9. Domingues CMAS, Fantinato FFST, Duarte E, Garcia LP. Vacina Brasil y estrategias de formación y desarrollo de inmunizaciones. *Epidemiol Serv Saúde*. 2019;28:e20190223.
- 10 Donalisio MR, Boing AC, Sato APS, Martinez AZ, Xavier MO, Almeida RLF, et al. Polio vaccination in Brazil from 2011 to 2021: successes, setbacks and future challenges. *Ciênc Saúde Colet*. 2023;28:337-47.
11. Hott MCM. Covid-19: Good vaccine is applied properly. *J Health Biol Sci*. 2022;10(1):1-3.
12. Leal T. Health and distinction: an intersectional analysis of non-vaccination. *Interface (Botucatu)*. 2024;28:e240214.
13. Ferreira FM, Silva FC, Natarrelli TRP, Mello DF, Fonseca LMM. Child vaccination in animated infographic: technology for permanent education about the nursing process. *Rev Esc Enferm USP*. 2023;57:e20220423.
14. Almeida CCS, Ribeiro JB, Barbosa TD, Alves WKP, Jaretta TM. The role of the nurse in expanding adherence to child vaccination: a literature review. *Rev JRG Estud Acadêmicos*. 2024;7(14):e141162.
15. Matta G, Paiva E, Rosário C. Vaccine Hesitancy and Intersectionality: reflections to contribute to vaccination practices and public policies. *Interface (Botucatu)*. 2024;28:e240226.
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 going? *Ciênc Saúde Colet*. 2023;28:351-62.
17. Ribeiro BCM, Franco IM, Soares CC. INFORMATION COMPETENCE: fake news in the context of vaccination. *Mult Olh Ci Inf*. 2018;8(2):1-15.
18. Alves SMC, Delduque MC, Lamy M. Vaccination: individual or collective right? *Cad Ibero-Am Dir Sanit*. 2020;9(3):8-11.

19. Franco MAE, Alves ACR, Gouvea JCZ, Carvalho CCF, Filho FM, Lima AMS, Elesbão KO, et al. Causes of the progressive fall in polio vaccination rates in Brazil. *Braz J Health Rev.* 2020;3(6):18476-86.
20. Vieira EW, Pimenta AM, Montenegro LC, Silva TMR. STRUCTURE AND LOCATION OF VACCINATION SERVICES INFLUENCE THE AVAILABILITY OF TRIPLE VIRAL IN BRAZIL. *REME Rev Min Enferm.* 2020;24(1):1-8.
21. . Lindstrand A. Essential Programme on Immunization 2025;(1):
22. Maranhão AGK, Bacchi A, Teixeira MAS, Domingues CMAS, Meirelles F, Maia G, von Glehn MP, et al. VaccineBR Yearbook 2025 Statistical Report on Vaccination in Brazil. 2025;24(1):6-7.