



ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

Curso de Medicina

JOÃO PEDRO TIMOTIO DE ALMEIDA

**ANÁLISE DA COBERTURA VACINAL PARA CRIANÇAS ENTRE 0 E 1 ANO NO
PERÍODO PRÉ E DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 NO BRASIL**

Salvador – BA

2023

JOÃO PEDRO TIMOTIO DE ALMEIDA

**ANÁLISE DA COBERTURA VACINAL PARA CRIANÇAS ENTRE 0 E 1 ANO NO
PERÍODO PRÉ E DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 NO BRASIL**

Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado ao curso de medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para aprovação no componente Metodologia da Pesquisa 3 (MP3).

Orientador: Tiago Timotio de Almeida

Salvador – BA

2023

Resumo

Introdução: A vacinação no Brasil é amplamente difundida pelo Programa Nacional de Imunização (PNI). Desde a vacina da varíola, por Edward Jenner, diversos imunobiológicos foram desenvolvidos para controle epidemiológico de doenças infecciosas. Entretanto, durante a pandemia, conflitos científicos, restrição de circulação de pessoas e medo do vírus dificultaram os programas regulares de vacinação para outras doenças. Sendo assim, este trabalho visa descrever o impacto da pandemia na vacinação do calendário vacinal para crianças entre em 0 e 1 ano.

Objetivo: Descrever a evolução temporal da cobertura vacinal para crianças de 0 a 1 ano durante a pandemia de COVID-19, no Brasil, entre 2012-2022. **Método:** Será realizado um estudo observacional, descritivo. Os dados de imunização referentes aos anos de 2012-2022 serão extraídos do DATASUS, considerando os imunizantes: BCG, Hepatite B, Pentavalente, Tríplice viral, Vacinas Poliomielite (VOP/VIP), Rotavírus, Pneumocócica, Meningocócica, Tríplice Bacteriana. Os dados serão descritos em tabelas e gráficos. **Resultados:** O número absoluto de doses aplicadas na faixa etária de 0-1 anos diminuiu em 12,4% globalmente entre 2012-2022. Os imunizantes mais impactados foram para influenza, com redução de 93,8%, e de febre amarela com queda de 22,5%. No ano de 2022 houve recuperação parcial do número absoluto de doses. **Conclusão:** Outros estudo mais detalhados devem complementar os efeitos da pandemia e da baixa adesão vacinal nos indicadores de saúde a longo prazo. Políticas de saúde direcionadas ao reestabelecimento de cobertura satisfatória devem ser intensificadas, dessa maneira manteremos o êxito da estratégia vacinal brasileira.

Palavra-chave: Vacinas / Pandemia / COVID-19 / Cobertura vacinal / Imunizantes

Abstract

Introduction: Vaccination in Brazil is widely disseminated through the National Immunization Program (NIP). Since the smallpox vaccine by Edward Jenner, various immunobiologicals have been developed for the epidemiological control of infectious diseases. However, during the pandemic, scientific conflicts, restrictions on the circulation of people, and fear of the virus have hindered regular vaccination programs for other diseases. Therefore, this study aims to describe the impact of the pandemic on vaccination of the immunization schedule for children between 0 and 1 year old.

Objective: To describe the temporal evolution of vaccination coverage for children aged 0 to 1 year during the COVID-19 pandemic in Brazil, between 2012-2022.

Method: An observational, descriptive study will be conducted. Immunization data for the years 2012-2022 will be extracted from DATASUS, considering the following vaccines: BCG, Hepatitis B, Pentavalent, Measles-Mumps-Rubella (MMR), Poliomyelitis vaccines (OPV/IPV), Rotavirus, Pneumococcal, Meningococcal, and Diphtheria-Tetanus-Pertussis. Data will be described in tables and graphs.

Results: The absolute number of doses administered in the age group of 0-1 years decreased by 12.4% globally between 2012-2022. The most impacted vaccines were for influenza, with a reduction of 93.8%, and yellow fever with a drop of 22.5%. In the year 2022, there was a partial recovery of the absolute number of doses. **Conclusion:** Further detailed studies should complement the effects of the pandemic and low vaccine adherence on long-term health indicators. Health policies aimed at restoring satisfactory coverage should be intensified, thus maintaining the success of the Brazilian vaccination strategy.

Keywords: Vaccines / Pandemic / COVID-19 / Vaccination coverage / Immunizations

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVOS.....	7
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	8
3.1 História das vacinas	8
3.2 Programa Nacional de Imunização no Brasil	8
3.3 Descrição da tendência de cobertura vacinal no mundo	10
3.4 Cobertura vacinal durante a pandemia de COVID-19.....	11
4. METODOLOGIA.....	12
5. RESULTADOS.....	13
6. DISCUSSÃO.....	16
7. CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

A vacinação infantil, por meio do Programa Nacional de Imunização (PNI), é uma política historicamente bem-sucedida no Brasil.(1) No mundo, o racional científico que valida a segurança e eficácia dos imunizantes vem se consolidando desde o século XIII, com as pesquisas de Edward Jenner sobre a varíola. Além disso, mesmo com as particularidades microbiológicas e o aumento da complexidade para o desenvolvimento das vacinas, há um consenso da sua efetividade em termos de política de saúde pública.(2) Durante a pandemia de COVID-19 entre 2019-2022, o Brasil viveu um conflito, não científico, de visões pró e contra a vacinação, especialmente no que se referem as crianças. Isso resultou em um impacto não só na vacinação para COVID-19, mas também na cobertura global dos demais imunizantes(3)

No Brasil a vacinação é fornecida amplamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS), com abrangência – pré pandemia - de mais de 70 milhões de pessoas anualmente, incluindo o PNI, sendo, portanto o principal responsável pela organização do processo vacinal do país.(1) Embora haja estudos preliminares sobre o impacto da pandemia no PNI, e organizações como Fundo das Nações Unidas para Crianças (UNICEF) apontem uma tendência de queda na vacinação durante esse período(4), pouco se sabe como se comportaram os dados de vacinação infantil na janela temporal que contempla os anos de pandemia - março de 2020 à maio de 2023 - no Brasil.

Entre 0 e 1 ano todos os indivíduos brasileiros devem receber os seguintes imunizantes: BCG, hepatite B, pentavalente, VOP/VIP - poliomielite, pneumocócica, rotavírus, meningocócica, tríplice viral, influenza e febre amarela.(5) Considerando que a hesitação vacinal, desconfiança popular e medidas de isolamento influenciaram nos índices vacinais (6), este estudo tem o objetivo de analisar os sistemas de informação sobre a vacinação, para descrever a tendência de cobertura vacinal no Brasil entre os períodos de 2019 e 2022 e levando em consideração que o ano de 2019 ultimo ano pré-pandemia.

2. OBJETIVO

Descrever a evolução temporal da cobertura vacinal para crianças de 0 a 1 ano durante a pandemia de COVID-19, no Brasil, entre 2019-2022.

2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO

Descrever a curva de tendência de imunizantes administrados entre 2012-2022.

3. REVISÃO DA LITERATURA

História das vacinas

O racional teórico por trás da vacinação é complexo e envolve o estudo detalhado dos mecanismos de ação das doenças infecciosas e do sistema imunológico humano. Cada vacina é projetada para ativar uma resposta imunológica específica que protege contra a doença. Existem vários tipos de vacinas, incluindo as de vírus vivos atenuados, vírus inativados, subunidades de RNA e DNA. Atualmente, a vacinação é uma das medidas mais importantes para prevenir doenças infecciosas no mundo.(2)

As vacinas começaram no final do século XVIII, quando o médico britânico Edward Jenner observou que as ordenhadoras que contraíam a varíola bovina não eram afetadas pela varíola humana. O cientista, então, testou a hipótese de que a varíola bovina poderia ser usada para prevenir a varíola humana, e realizou a primeira vacinação em 1796. Desde então, muitas outras vacinas foram desenvolvidas para prevenir doenças infecciosas, como a poliomielite, o sarampo, a rubéola, a difteria, o tétano, a coqueluche, a hepatite B, a pneumonia, a meningite, entre outras.(7)

No Brasil, o SUS, constituído em 1988, e consolidado pelas leis 8080/1990 e 8142/1990, é o maior sistema público de saúde universal do mundo, presente de maneira predominante em 92% dos municípios do país. Dentro desse sistema, a vacinação é disponibilizada para quase 70 milhões de pessoas seguindo diretrizes do PNI. Esse programa é responsável, quase que exclusivamente, por 90-95% de todas as vacinas aplicadas em território nacional, adquirindo prestígio internacional e resultados relevantes no controle de doenças infecciosas.(1)

Programa Nacional de Imunização no Brasil

O PNI teve início no ano de 1973, estimulado pelos resultados obtidos na vacinação contra a varíola nos anos sessenta. Dessa forma, através do Ministério da Saúde, nasce o programa, institucionalizado dois anos depois, em 1975. Por conseguinte, em 1980, já centrado na elaboração de campanhas, dar-se início a

primeira campanha contra a poliomielite, tendo com meta vacinar todas as crianças menores de 5 anos. Com o passar do tempo, pode-se perceber um avanço do programa, e o controle de diversas doenças como: Difteria, Coqueluche e Tétano acidental, Hepatite B, Meningites, Febre Amarela, formas graves da Tuberculose, Rubéola e Caxumba.(8)

Através desse imunobiológicos, e com as diversas mudanças que aconteceram no programa com o passar dos anos, as vacinas foram responsáveis prevenir milhões de mortes e agravos.(1)Nesse contexto, no Brasil, tendo como premissa a distribuição de imunizantes para toda as crianças nascidas, tentando alcançar 100% de imunizados, o PNI é responsável por fornecer, entre as diversas campanhas e grupos alvo, para as crianças de 0 a 1 ano de idade, as seguintes vacinas: (9)(10)

1. BCG - Bacilo Calmette-Guérin: É a primeira vacina que a criança deve receber após o nascimento. A BCG protege contra a tuberculose e é aplicada no braço direito. A vacina deve ser aplicada nas primeiras 24 horas de vida.
2. Hepatite B: A segunda vacina que a criança deve receber é a da hepatite B, que é aplicada no músculo da coxa. A hepatite B é uma doença viral que pode afetar o fígado e causar sérios danos à saúde. A vacina deve ser administrada ao nascer.
3. Pentavalente: A vacina tetravalente protege contra cinco principais doenças: difteria, tétano, coqueluche, hepatite B, meningite e outras infecções causadas pelo *Haemophilus influenzae* tipo b. A vacina é aplicada no músculo da coxa e deve ser administrada aos 2, 4 e 6 meses de idade.
4. Rotavírus: A vacina rotavírus protege contra a gastroenterite causada pelo vírus rotavírus. A vacina é administrada por via oral e deve ser administrada aos 2 e 4 meses de idade.
5. Poliomielite: A vacina oral contra pólio protege contra a Poliomielite, essa que causa paralisia infantil. A vacinal é administrada via oral aos 2, 4 e 15 meses de idade.
6. Pneumocócica: A pneumocócica protege com doenças causadas pela bactéria *Streptococcus pneumoniae* como pneumonia e meningite, estimulando anticorpos contra diferentes tipos da bactéria, sendo aplicada no deltoide

7. Meningocócica: A meningocócica protege contra a meningite meningocócica, estimulando a produção de anticorpos contra a bactéria *Neisseria meningitidis* aplicada no deltoide no 3º e 5º mês de vida.
8. Vacina contra febre amarela: A vacina contra a febre amarela, deve ser aplicada aos 9 meses de vida, a primeira dose, sendo realizado um reforço aos 10 anos de idade.
9. Tríplice viral: A vacina tríplice viral protege contra o sarampo, a caxumba e a rubéola. A vacina é aplicada no músculo da coxa e deve ser administrada aos 12 meses de idade.
10. Influenza: A proteção contra a gripe é mediada por essa vacina, estimulando a produção de anticorpos justamente contra as cepas específicas do vírus da influenza. Sendo essa aplicada anualmente, e para crianças aos 6 meses de vida.

Descrição da tendência de cobertura vacinal no mundo

Durante o período de pandemia do Coronavírus, a nível global, a vacinação seguiu uma tendência de queda, principalmente nos países subdesenvolvidos. O fechamento das fronteiras, a menor disponibilidade logística colaborou para esse processo de interrupção das campanhas vacinais.(11) Segundo a OMS, UNICEF e GAVI Alliance, por volta de 80 milhões de crianças menores de 1 ano estavam com risco de contrair doenças evitáveis por vacinas, como sarampo, difteria, poliomielite. Cerca de 93 campanhas de grande impacto foram interrompidas, o que gerou a necessidade dessas grandes instituições de sistematizar alguma forma de retomada das vacinações.(12)

Foi registrado o maior retrocesso em 30 anos da vacinação infantil, como resultado disso, milhões de crianças, cerca de 25 milhões, perderam alguma dose da DTP, sendo que 18 milhões dessas não receberam nenhuma dose. Tal queda, ressalta um risco devastador de doenças que podem ser evitáveis, entretanto vale ressaltar que a queda presenciada no período da pandemia do COVID-19, está relacionado a fatores socioeconômicos, sendo Mianmar e Moçambique os países com maiores aumentos relativos de crianças sem nenhuma dose recebida.(11)

Cobertura vacinal durante a pandemia de COVID-19

Embora o mundo tenha presenciado a erradicação e controle de diversas patologias associadas a utilização de imunobiológicos, entre 2020-2022, a pandemia não só levou a óbito milhões de pessoas, como impactou em diversas doenças e políticas de saúde.(13) No Brasil, o primeiro caso de COVID-19 ocorreu em fevereiro de 2020, mantendo tendencia de crescimento e picos durante o ano.(13) Todavia, instituições como a OMS e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) mantiveram as recomendações vacinais inalteradas.(4)

Apesar das recomendações objetivas dos órgãos técnicos, houve um nível de insegurança das pessoas por conta das *Fake News* e movimentos anti-vacinação, resultando em comportamentos de risco e abstenção das medidas de proteção individual. Esse contexto criou um cenário propício para a hesitação vacinal generalizada no Brasil. (1)(3) A hipótese desse estudo sugere que o quantitativo de doses aplicadas permaneceu abaixo do último ano pré-pandemia, com tendência de maior queda do que a média dos anos anteriores.

4. METODOLOGIA

Será realizado um estudo observacional, descritivo, para avaliar os impactos da cobertura vacinal de imunizantes do Programa Nacional de Vacinação (PNI) para a faixa etária de 0 a 1 ano, durante a pandemia de COVID-19, entre os anos de 2019-2022. Descrevendo após, a curva de imunização entre 2012-2022

Os dados de imunização referentes aos anos de 2012-2022 serão extraídos do DATASUS. Para a análise percentual, caso necessário, serão retirados os dados de nascidos vivos do Sistema nacional de nascidos vivos (SINASC) dos anos de 2012 a 2022. Serão considerados os imunizantes: BCG, Hepatite B, Pentavalente, Tríplice viral, Vacinas Poliomielite (VOP/VIP), Rotavírus, Pneumocócica, Amarela Meningocócica.

Análise de dados

Para a análise descritiva será considerados o número total de dose aplicadas no país entre 2012-2022, para cada imunizante. Serão descritas além quantidade absoluta de imunizantes, a variação percentual do número de doses. serão representados em gráficos de linhas ou de barras, e relatados em termos absolutos e percentuais.

Não será descrito a cobertura vacinal, diante da estabilidade de nascimento no período proposto.

5. RESULTADOS

Descrevemos os resultados a partir dos dados obtidos do Sistema de informação DataSUS. A Tabela 1 apresenta descreve o número total de doses aplicadas por imunizantes entre 2012-2022 para os imunizantes contidos no PNI para indivíduos de 0 a 1 ano de idade.

Tabela 1: Número de doses aplicadas por ano entre 2012-2022 em crianças de 0-1 ano.

Vacinas	Doses/Ano										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BCG	3.057.325	3.034.999	3.086.635	3.030.364	2.833.389	2.908.368	2.847.715	2.531.040	2.236.220	2.120.296	2.455.909
HEPATITE B	7.008.673	2.991.205	2.847.735	2.893.833	2.516.590	2.632.106	2.560.765	2.316.825	1.934.790	1.917.395	2.265.205
PENTAVALENTE	2.525.083	8.511.390	8.501.639	8.696.302	8.811.270	8.230.934	8.202.673	6.837.960	7.790.156	6.512.642	6.717.073
POLIOMIELITE	164.371	5.935.376	1.683.842	4.128.796	9.760.274	10.367.093	10.072.438	9.814.133	9.195.166	8.123.491	8.582.956
PENUMOCÓCICA	10.601.724	11.030.609	10.971.608	11.065.910	8.293.922	7.992.316	7.849.780	7.698.821	6.909.427	6.131.378	6.317.626
ROTAVÍRUS	5.336.651	5.611.129	5.644.502	5.689.851	5.331.791	5.240.411	5.273.615	5.009.710	4.554.195	4.086.535	4.160.238
MENINGOCÓCICA	8.208.892	8.680.790	8.434.414	8.429.773	8.395.021	7.886.228	7.526.975	7.724.284	6.897.087	6.075.607	6.309.812
INFLUENZA	354.781	375.843	499.228	708.450	970.910	111.835	69.935	53.600	2.625	4.314	40.727
FEBRE AMARELA	1.613.616	1.624.320	1.498.449	1.527.976	1.482.236	1.845.906	2.171.582	2.158.606	2.169.784	2.025.480	2.121.870
TRÍPLICE VIRAL	2.906.911	4.574.896	5.539.152	3.390.905	4.286.466	3.948.967	4.495.929	5.685.233	5.298.270	4.174.002	4.674.868
Total	41.778.027	52.370.557	48.707.204	49.562.160	52.681.869	51.164.164	51.071.407	49.830.212	46.987.720	41.171.140	43.646.284

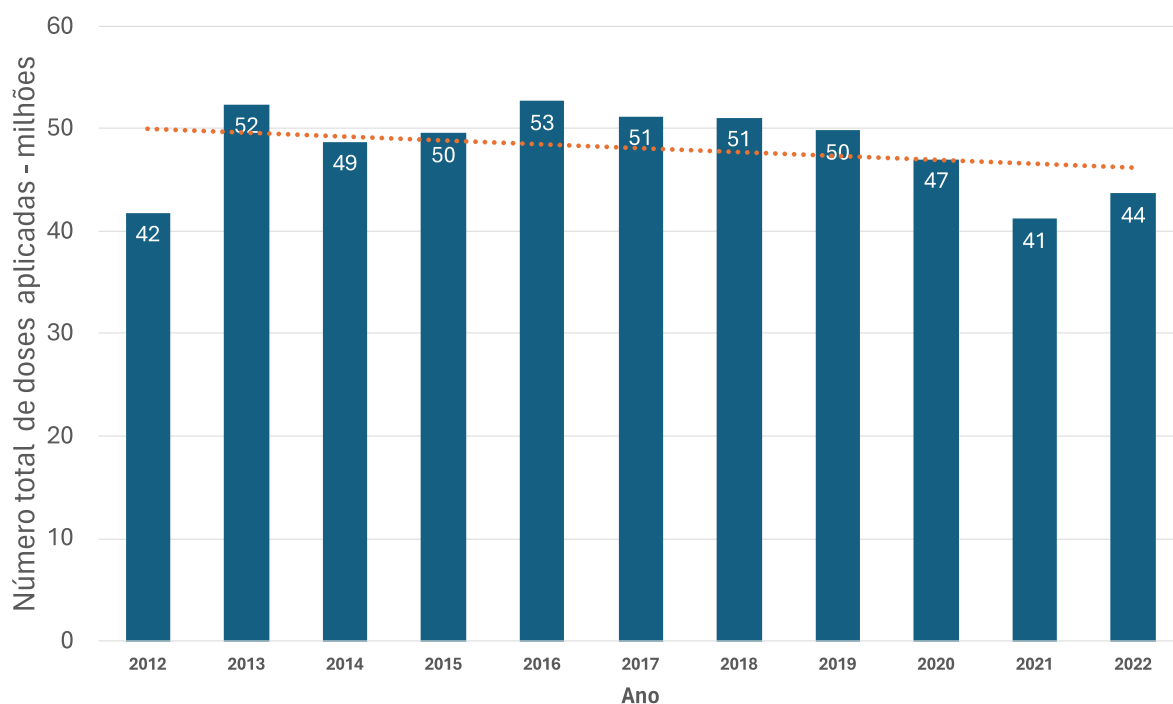
Fonte: Próprio autor – DataSUS

Houve redução absoluta na aplicação de doses de forma global no período imediatamente antes da pandemia, 2019 (n = 49.830.212) e 2022 (n=43.646.284), com diferença de 6.183.928 de doses, equivalente a uma queda de 12,4% em termos percentuais (Gráfico 1). Quando estratificado para cada imunizante (Gráfico 2), mantém-se a tendência de queda global, principalmente entre os anos de 2019 e 2021, com discreta recuperação em 2022.

No Gráfico 2, está descrito com mais detalhes os 10 imunizantes preconizados pelo PNI para crianças de 0 a 1 ano: Rotavírus, Meningocócica, Influenza, Febre Amarela e Tríplice Viral, BCG, Hepatite B, Pentavalente, Poliomielite e Pneumocócica,

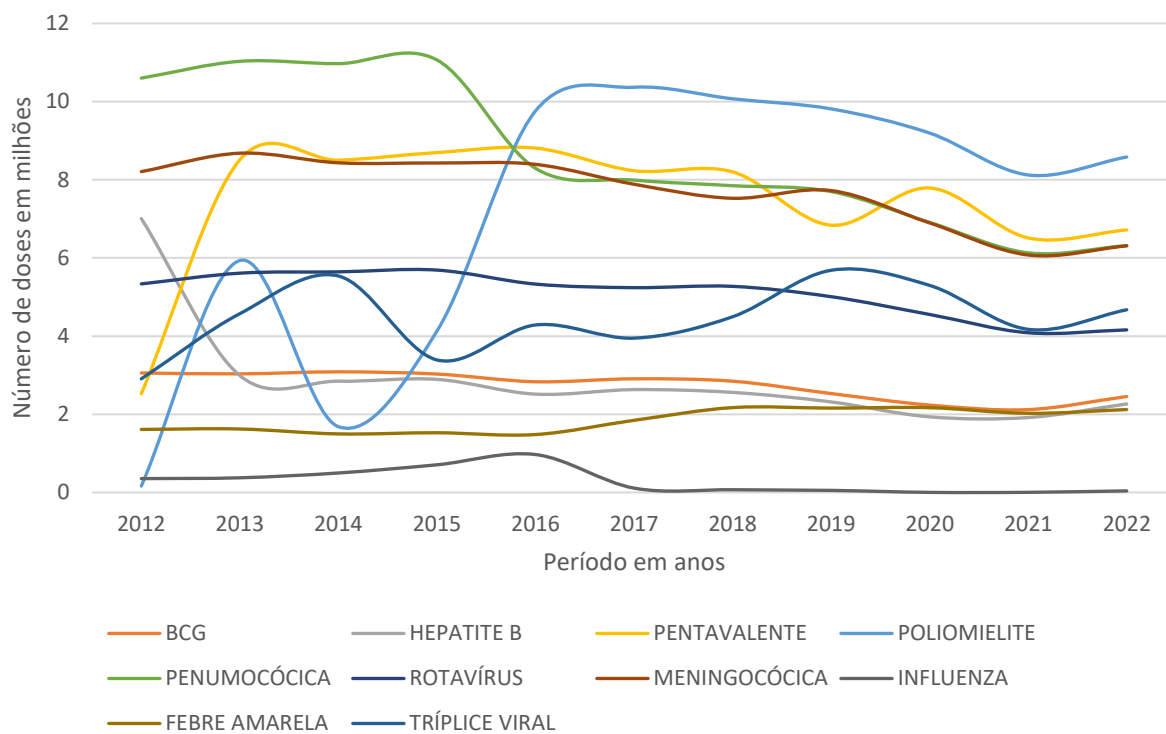
no período de 2012 a 2022. Percebemos redução de 18,3% na aplicação da vacina Meningocócica entre 2019 e 2022 (n=7.724.284 vs n=6.309.812). Para a Tríplice Viral, houve redução de 17,7% (n=5.685.233 vs n=4.674.868) para o mesmo período. O mesmo comportamento foi visto para Rotavírus, queda de 16,9%, Poliomelite 12,5%, Pneumocócica 17,9%. A vacina com maior queda absoluta foi a Influenza, com redução de 95,1% entre 2019 e 2020 (n=53.600 vs n=2.625) havendo uma recuperação até 2022 (n=40.727) acumulando uma queda no período de 2019 a 2022 de 24,0%. Manteve-se estabilizadas, a Febre Amarela, com queda de 0,2%, BCG 0,3%, Hepatite B 0,22%, Pentavalente 0,17%.

Gráfico 1 - Número de doses aplicadas em crianças de 0 a 1 ano (2012 – 2022).



Fonte: próprio autor.

Gráfico 02 - Doses aplicadas estratificado por imunizante entre 2012-2022



Fonte: próprio autor.

6. Discussão

Este estudo analisa os dados de aplicação vacinal, considerando o período completo da pandemia de COVID-19. Com base no DataSUS, os achados revelam uma diminuição absoluta na administração da maior parte das vacinas recomendadas pelo Programa Nacional de Imunizações (PNI) para crianças de 0 a 1 ano, ao longo do período de 2012 a 2022.

Esses dados convergem com os achados de Moura C, 2022, que descreve uma redução de vacinação entre os 5 anos anteriores a pandemia e o ano de 2020, especialmente nos estados do Norte do Brasil, com quedas mais acentuadas no início de 2020. Trata-se de um fenômeno descrito globalmente, com reduções significativas das vacinas regulares durante a emergência de saúde, com destaque para quedas mais acentuadas nos países subdesenvolvidos.(14)(15)

Inúmeros trabalhos descrevem os motivos para baixa adesão aos calendários vacinais regulares, como “baixa frequência nos centros médicos por medo do vírus”, “desafios com transporte público”.(15) Outras evidências descrevem a correlação entre hesitação vacinal e movimentos anti-vacinas com a baixa adesão aos calendários regulares.(16) Este cenário resultou em surtos de doenças anteriormente superadas, como é o caso da Poliomielite em países africanos (15), e aumento na mortalidade materna e mortalidade infantil, especialmente em países subdesenvolvidos.(17)

Em nosso estudo percebemos que a vacina da influenza teve uma queda mais acentuada que as demais. Isso pode ser explicado pois além da vacina do PNI, há campanhas regulares de vacinação no Brasil, que tiveram baixa adesão. Esses resultados foram replicados em outros trabalhos, mas o impacto foi mais relevante na população adulta e idosa, que são o público-alvo principal das campanhas para influenza.(18)(19) Um dado que encontramos no nosso trabalho reforça essa hipótese, visto que em 2022, ao se flexibilizar o trânsito de pessoas, houve importante aumento do número absoluto de doses aplicadas.

Esses resultados destacam a necessidade urgente de estratégias específicas e assertivas para aumentar a cobertura vacinal e mitigar os riscos associados à queda

nas taxas de vacinação infantil no Brasil. As campanhas de vacinação de recuperação são essenciais para alcançar as crianças que perderam as doses recomendadas durante a pandemia segundo o PNI. Além disso, é fundamental investir em iniciativas que abordem a desinformação e as notícias falsas sobre vacinas que promovam a confiança do público e desmintam informações para ressaltar a importância da imunização.

Embora este estudo revele insights valiosos sobre as tendências de vacinação infantil no Brasil, é importante reconhecer nossas limitações, incluindo a metodologia descritiva e falta de dados detalhados no DataSUS. Futuras pesquisas devem continuar a monitorar de perto as tendências de vacinação e avaliar a eficácia das estratégias implementadas para garantir que todas as crianças tenham acesso equitativo às vacinas necessárias para proteger sua saúde e bem-estar.

7. Conclusão

Esse estudo apresenta reduções absolutas em imunizantes fundamentais do PNI para o controle de doenças infecciosas, entre o período de 2012 e 2022. Destacam-se entre 2019-2022 as reduções na cobertura para Meningocócica, Influenza, embora houvesse queda para todos os imunizantes avaliados. Outros estudo mais detalhados devem complementar os efeitos da pandemia e da baixa adesão vacinal nos indicadores de saúde a longo prazo. Políticas de saúde direcionadas ao reestabelecimento de cobertura satisfatória devem ser intensificadas, dessa maneira manteremos o êxito da estratégia vacinal brasileira.

REFERÊNCIAS

1. Moura C, Truche P, Sousa Salgado L, Meireles T, Santana V, Buda A, et al. The impact of COVID-19 on routine pediatric vaccination delivery in Brazil. *Vaccine*. 2022 Apr 1;40(15):2292–8.
2. Canouï E, Launay O. History and principles of vaccination. *Rev Mal Respir [Internet]*. 2019;36(1):74–81. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2018.02.015>
3. Césare N, Mota TF, Lopes FFL, Lima ACM, Luzardo R, Quintanilha LF, et al. Longitudinal profiling of the vaccination coverage in Brazil reveals a recent change in the patterns hallmarked by differential reduction across regions. *International Journal of Infectious Diseases*. 2020 Sep 1;98:275–80.
4. Moraga-Llop FA, Fernández-Prada M, Grande-Tejada AM, Martínez-Alcorta LI, Moreno-Pérez D, Pérez-Martín JJ. Recovering lost vaccine coverage due to COVID-19 pandemic. *Vacunas*. 2020 Jul 1;21(2):129–35.
5. Calendário de Vacinação - Bio-Manguinhos/Fiocruz || Inovação em saúde || Vacinas, kits para diagnóstico e biofármacos [Internet]. [cited 2023 May 17]. Available from: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/sua-saude/calendario-de-vacinacao-br>
6. Aps LR de MM, Piantola MAF, Pereira SA, de Castro JT, Santos FA de O, Ferreira LC de S. Adverse events of vaccines and the consequences of non-vaccination: A critical review. Vol. 52, *Revista de Saude Publica*. Universidade de Sao Paulo; 2018.
7. Conheça a história das vacinas - Bio-Manguinhos/Fiocruz || Inovação em saúde || Vacinas, kits para diagnóstico e biofármacos [Internet]. [cited 2023 May 21]. Available from: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/noticias/1738-conheca-a-historia-das-vacinas>
8. SI-PNI Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização [Internet]. [cited 2023 May 2]. Available from: http://pni.datasus.gov.br/calendario_vacina_infantil.asp
9. Programa Nacional de Imunizações - Vacinação — Ministério da Saúde [Internet]. [cited 2023 May 2]. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/programa-nacional-de-imunizacoes-vacinacao>
10. Troiano G, Nardi A. Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and information . 2020;(January).
11. Pandemia de covid-19 alimenta o maior retrocesso contínuo nas vacinações em três décadas [Internet]. [cited 2023 May 21]. Available from: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/pandemia-de-covid-19-alimenta-o-maior-retrocesso-continuo-nas-vacinacoes-em-tres-decadas>
12. Moura C, Truche P, Sousa L, Meireles T, Santana V, Buda A. i Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the

novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and information. 2020;(January).

13. Coronavírus: Brasil confirma primeiro caso da doença - Notícia - UNA-SUS [Internet]. [cited 2023 May 21]. Available from: <https://www.unasus.gov.br/noticia/coronavirus-brasil-confirma-primeiro-caso-da-doenca>
14. Shet A, Carr K, Danovaro-Holliday MC, Sodha S V., Prosperi C, Wunderlich J, et al. Impact of the SARS-CoV-2 pandemic on routine immunisation services: evidence of disruption and recovery from 170 countries and territories. *Lancet Glob Health*. 2022 Feb 1;10(2):e186–94.
15. Cardoso Pinto AM, Shariq S, Ranasinghe L, Sundar Budhathoki S, Skirrow H, Whittaker E, et al. Reasons for reductions in routine childhood immunisation uptake during the COVID-19 pandemic in low- and middle-income countries: A systematic review. *PLOS Global Public Health*. 2023 Jan 24;3(1):e0001415.
16. Altman JD, Miner DS, Lee AA, Asay AE, Nielson BU, Rose AM, et al. Factors Affecting Vaccine Attitudes Influenced by the COVID-19 Pandemic. Vol. 11, *Vaccines*. MDPI; 2023.
17. Robertson T, Carter ED, Chou VB, Stegmuller AR, Jackson BD, Tam Y, et al. Early estimates of the indirect effects of the COVID-19 pandemic on maternal and child mortality in low-income and middle-income countries: a modelling study. *Lancet Glob Health*. 2020 Jul 1;8(7):e901–8.
18. Prada-García C, Toquero-Asensio M, Fernández-Espinilla V, Hernán-García C, Sanz-Muñoz I, Calvo-Nieves MD, et al. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Influenza Vaccination Attitudes and Actions in Spain's Adult Population. *Vaccines (Basel)*. 2023 Oct 1;11(10).
19. Menezes AMB, Hallal PC, Silveira MF, Wehrmeister FC, Horta BL, de Barros AJD, et al. Influenza vaccination in older adults during the covid-19 pandemic: A population-based study in 133 Brazilian cities. *Ciencia e Saude Coletiva*. 2021;26(8):2937–47.