

***Análise dos Períodos Pré e Pós-pandemia da COVID-19 na Cobertura Vacinal
Contra Influenza: Um Estudo Ecológico***

Dennes Lima Antonio
Michel Monteiro Macedo

Filiação: Dennes Lima Atonio¹, acadêmico do curso de medicina do ¹Centro Universitário Afya Itaperuna, RJ, Brasil. Michel Monteiro Macedo¹, Professor Adjunto do Curso de Medicina do ¹Centro Universitário Afya Itaperuna, RJ, Brasil.

Prof. Dr. Michel Monteiro Macedo

e-mail: michel.macedo@afya.com.br

Professor Adjunto do curso de Medicina do Centro Universitário Afya Itaperuna, RJ, Brasil.

Centro Universitário Afya Itaperuna – CNPJ: 03.596.799/0005-42

Av. Presidente Dutra, 1155, Cidade Nova, Itaperuna / RJ

Telefone: (22) 3513-1477

Conflito de Interesse: não apresenta conflito de interesse na pesquisa.

Agradecimentos: Inicialmente, gostaria que expressar minha gratidão a Deus, pois creio que Ele me sustentou diante dos grandes desafios que tem se apresentado na minha trajetória. Agradeço profundamente à minha família, por todo o apoio emocional e por me fortalecerem com a presença e orações. Minha gratidão especial pelo professor Dr. Michel Monteiro Macedo por ter aceitado esse desafio e pelas orientações direcionadas e apoio constante. Agradeço também a professora Dra. Flávia Maria Riberio Vital pelas orientações recebida no início dessa caminhada. Compartilho minha gratidão a enfermeira Andrea Darla Nunes de Almeida pelo suporta na extração dos resultados no DATASUS. Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, sem o apoio e a colaboração de cada um de vocês, este trabalho não teria sido possível.

RESUMO

A vacina contra a gripe (influenza) é essencial para a saúde pública, pois previne complicações graves causadas pelo vírus. A doença, altamente contagiosa, pode variar de casos leves a severos, resultando até em hospitalizações e mortes. Durante a pandemia de COVID-19, a importância das vacinas ganhou destaque, assim como debates sobre sua segurança. Nesse contexto, torna-se relevante avaliar o comportamento da população diante da vacinação contra a gripe. O presente estudo teve como objetivo analisar os impactos e as perspectivas da vacinação contra a influenza no Brasil, comparando os períodos pré e pós-pandemia de COVID-19. Foram utilizados dados secundários provenientes do DATASUS e do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), sendo aplicado o modelo estatístico ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) para avaliar a tendência temporal das taxas de cobertura vacinal entre 2016 e 2024, com foco nas regiões e nos grupos prioritários: crianças, gestantes e idosos. Os resultados demonstraram uma queda significativa na adesão vacinal a partir de 2021, coincidindo com o período de maior impacto da pandemia. Antes da COVID-19, as coberturas médias ultrapassavam 90%, revelando elevada adesão populacional. Após o início da pandemia, os índices caíram para valores entre 55% e 70%, mantendo-se reduzidos até 2024 no Brasil. O grupo de idosos, historicamente mais aderente, apresentou a maior queda, seguida de recuperação parcial; as crianças mostraram tendência de retomada gradual; e as gestantes apresentaram oscilações mais acentuadas e baixa estabilidade. O modelo ARIMA projetou estabilização em níveis inferiores a 60% até 2026, caso não sejam implementadas novas estratégias. Conclui-se que a pandemia representou um marco de inflexão na imunização nacional, ressaltando a necessidade de políticas públicas voltadas à comunicação em saúde, fortalecimento da confiança da população e ampliação do acesso aos serviços de vacinação para restaurar os níveis históricos de cobertura vacinal e prevenir surtos de influenza e outras doenças imunopreveníveis.

Palavras-chave: Vacinação. Influenza. Pandemia. Cobertura vacinal. ARIMA.

ABSTRACT

The influenza vaccine is essential for public health, as it prevents severe complications caused by the virus. The disease, which is highly contagious, can range from mild to severe cases, sometimes resulting in hospitalization and death. During the COVID-19 pandemic, the importance of vaccines gained prominence, as did discussions regarding their safety. In this context, it becomes relevant to assess the population's behavior toward influenza vaccination. This study aimed to analyze the impacts and perspectives of influenza vaccination in Brazil, comparing the pre- and post-pandemic periods of COVID-19. Secondary data from DATASUS and the National Immunization Program Information System (SI-PNI) were used, applying the ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) statistical model to evaluate the temporal trend of vaccination coverage rates between 2016 and 2024, focusing on regions and priority groups: children, pregnant women, and the elderly. The results showed a significant decline in vaccination adherence starting in 2021, coinciding with the period of greatest impact of the pandemic. Before COVID-19, average coverage rates exceeded 90%, indicating high population adherence. After the onset of the pandemic, these rates dropped to values between 55% and 70%, remaining low through 2024. The elderly group, historically the most adherent, showed the steepest decline followed by partial recovery; children demonstrated a gradual upward trend; and pregnant women showed sharper fluctuations and low stability. The ARIMA model projected stabilization at levels below 60% through 2026, unless new strategies are implemented. It is concluded that the pandemic represented a turning point in national immunization, emphasizing the need for public policies aimed at improving health communication, strengthening public trust, and expanding access to vaccination services to restore historical coverage levels and prevent outbreaks of influenza and other vaccine-preventable diseases.

Keywords: Vaccination. Influenza. Pandemic. Vaccination coverage. ARIMA.

INTRODUÇÃO

A influenza, conhecida como gripe, é uma infecção viral aguda que afeta o trato respiratório e apresenta elevada capacidade de disseminação global. Anualmente, provoca epidemias sazonais e, ocasionalmente, pandemias, gerando significativa morbidade e mortalidade (Hochman, 2021). Além do impacto sanitário, representa um desafio contínuo para os sistemas de saúde, sobretudo em períodos de maior incidência, como outono e inverno (Forleo-Neto, 2003).

A doença é causada pelos vírus influenza dos tipos A, B, C e D, sendo os tipos A e B os principais responsáveis por surtos sazonais e incluídos nas vacinas anuais. A capacidade de mutação do vírus, resultante de deriva e mudança antigênica, contribui para o surgimento de novas cepas e para a necessidade de atualização anual das vacinas (Levinson, 2022; Hyunsuh, 2007).

A gripe tende a ser autolimitada em indivíduos saudáveis, mas pode causar complicações graves em grupos vulneráveis, como idosos, gestantes, crianças pequenas e pessoas com doenças crônicas (Brasil, 2025). Em idosos, a resposta imunológica reduzida favorece o agravamento do quadro, podendo evoluir para pneumonia ou insuficiência respiratória (Silva; Menezes, 2019). Em gestantes, a infecção pode causar parto prematuro e baixo peso ao nascer (SBIM, 2025).

O diagnóstico é realizado por sintomas clínicos e pode ser confirmado por testes laboratoriais, incluindo imunoensaios, cultura viral e PCR. O tratamento envolve repouso, hidratação e antivirais como oseltamivir e zanamivir. A vacinação é a principal medida preventiva e consiste em imunização com vírus inativados ou fragmentados, estimulando o organismo a produzir anticorpos específicos contra o vírus (Brasil, 2020).

O processo de atualização anual das vacinas é conduzido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que monitora cepas circulantes globalmente e recomenda as formulações mais adequadas (Brasil, 2025; Lima, 2018). Apesar da eficácia comprovada, a hesitação vacinal ainda representa um obstáculo à imunização em massa, influenciada por desinformação, fatores culturais e crenças pessoais (Fernandez, 2024).

Durante a pandemia de COVID-19, as campanhas de imunização foram amplamente divulgadas, o que contribuiu para maior conscientização sobre a importância das vacinas (Neves, 2022). No entanto, a exposição a informações controversas e a

relatos de eventos adversos relacionados às vacinas contra a COVID-19 também gerou desconfiança principalmente as vacinas com a tecnologia de RNA, afetando indiretamente a adesão à vacinação contra a influenza (Borges, 2024; Katsu Roupa, 2023).

A condução da gestão federal durante a pandemia de COVID-19 pode ter influenciado a cobertura vacinal ao longo do período, uma vez que declarações públicas que colocavam em dúvida a eficácia e a segurança das vacinas, a recusa do próprio presidente em se imunizar e o atraso nas negociações para aquisição de imunizantes podem ter contribuído para a formação de percepções negativas na população. Esse conjunto de fatores pode ter impactado a confiança coletiva nas políticas de vacinação e, conseqüentemente, influenciado o comportamento social diante das campanhas de imunização (Borges, 2024).

Pesquisas indicam que os efeitos adversos percebidos e não adesão em relação às medidas de prevenção durante a pandemia reduziram a disposição de alguns grupos em se vacinar (Sardinha, 2025). Por outro lado, estudos mostram que a pandemia também reforçou a consciência coletiva sobre a importância das vacinas, especialmente entre idosos e grupos de risco (Ali GGMN, 2021).

No Brasil, o distanciamento social e o uso de máscaras em 2020 contribuíram para a redução de casos e internações por influenza (Silva; 2022). Entretanto, o medo de exposição à COVID-19 e as restrições de circulação dificultaram o acesso aos serviços de vacinação, reduzindo a cobertura vacinal em algumas regiões. Assim, a pandemia gerou tanto avanços quanto retrocessos no comportamento vacinal.

Com o término da fase crítica da pandemia, observa-se a necessidade de estratégias de comunicação mais eficazes e inclusivas, voltadas ao combate à desinformação e ao fortalecimento da confiança nas vacinas (Fernandez, 2024). Avaliar o comportamento vacinal pós-pandemia é essencial para compreender o impacto das transformações sociais e psicológicas decorrentes desse período.

Portanto, o estudo sobre a adesão à vacinação contra a influenza nos períodos pré e pós-pandemia permite identificar fatores determinantes da hesitação vacinal e direcionar políticas públicas mais assertivas. A pandemia de COVID-19, ao mesmo tempo em que reforçou a importância da imunização, revelou fragilidades estruturais e

comunicacionais que devem ser superadas para garantir a sustentabilidade das campanhas de vacinação no Brasil e no mundo.

O Sistema Único de Saúde (SUS) assegura o acesso universal e igualitário às vacinas, integrando a vacinação como uma das principais estratégias de promoção da saúde pública no Brasil. As campanhas anuais de imunização são planejadas com base em dados epidemiológicos e evidências científicas, priorizando grupos com maior risco de complicações por doenças de alta morbimortalidade, como a gripe. O objetivo é reduzir internações, complicações e óbitos decorrentes dessas infecções, reforçando a importância da prevenção por meio da imunização (Brasil, 2025).

De acordo com o Informe Técnico da 24ª Campanha Nacional de Vacinação contra a Influenza (2022), os grupos prioritários incluem crianças, gestantes, puérperas, idosos, povos indígenas, trabalhadores da saúde, professores, caminhoneiros, forças de segurança e salvamento, militares, profissionais do sistema prisional, além da população privada de liberdade. Também são contempladas pessoas com deficiência permanente e indivíduos com comorbidades, como doenças crônicas, diabetes, obesidade, imunossupressão e trissomias. A vacinação desses grupos visa proteger os mais vulneráveis e contribuir para o controle epidemiológico da gripe em todo o território nacional.

Com a pandemia de COVID-19, a população foi intensamente exposta a campanhas de vacinação, o que alterou políticas públicas e influenciou a adesão à vacina da gripe no período pós-pandemia. Diante disso, tornou-se necessário avaliar o comportamento vacinal da população para identificar os impactos dessa nova percepção sobre a importância da imunização. O estudo teve como objetivo comparar os índices de vacinação contra a influenza antes e depois da pandemia, em âmbito nacional e entre grupos prioritários: crianças, gestantes e idosos, fornecendo subsídios para aprimorar estratégias de saúde pública. Os resultados evidenciaram a necessidade de fortalecer políticas e ações que ampliem a cobertura vacinal no país.

O objetivo principal foi compreender o comportamento temporal das taxas de imunização e prever possíveis cenários futuros com base nas variações observadas antes, durante e após a pandemia de COVID-19.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo foi desenvolvido sob o desenho de um estudo ecológico analítico, a base de dados utilizada foi o DATASUS. Além disso, a pesquisa buscou identificar e analisar os fatores que influenciaram as variações nos índices de adesão durante os períodos pré e pós pandemia.

O principal parâmetro coletado foi a adesão vacinal, que foi estudado por região do país, bem como três grupos prioritários: crianças, gestantes e idosos. Os dados coletados foram submetido a análise de regressão de médias móveis através do programa ARIMA. O programa de média ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) é um dos modelos estatísticos mais utilizados para análise e previsão de séries temporais, ou seja, dados que variam ao longo do tempo (como taxas de vacinação, temperatura, vendas, etc.). Ele combina três componentes principais: autoregressivo (AR), integração (I) e média móvel (MA) que trabalham em conjunto para capturar padrões e tendências na série. Os resultados forneceram uma visão abrangente do impacto da pandemia sobre a vacinação contra a gripe, além de contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para aumentar a adesão a futuras campanhas de vacinação no país.

A modelagem por meio do ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) foi utilizada para analisar e projetar as tendências da cobertura vacinal da Influenza entre as regiões e os grupos prioritários: crianças, gestantes e idosos no período de 2016 a 2024.

Procedimentos

A coleta de dados foi realizada a partir da base DATASUS (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde), que oferece informações previstas sobre a cobertura vacinal no Brasil. Os dados específicos sobre a vacinação contra a influenza foram extraídos do SI-PNI (Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações), uma plataforma integrada ao DATASUS que contém registros históricos sobre as campanhas de imunização. O processo de coleta de dados envolveu os seguintes etapas: definição do período de estudo pré-pandemia (2016 a 2019) e pós-pandemia (2021 a 2024). Para cada período, foram extraídos os dados referentes à taxas

de cobertura vacinal para todas as regiões do país, bem como os três e grupos prioritários, crianças, gestantes e idosos.

A Inteligência Artificial (IA) organizou os resultados tabulados extraídos do Sistema DATASUS aplicando o modelo ARIMA, permitindo estruturar as séries temporais de forma mais clara, identificar padrões de tendência e variação ao longo dos anos e facilitar a análise comparativa da cobertura vacinal antes e após a pandemia.

RESULTADOS

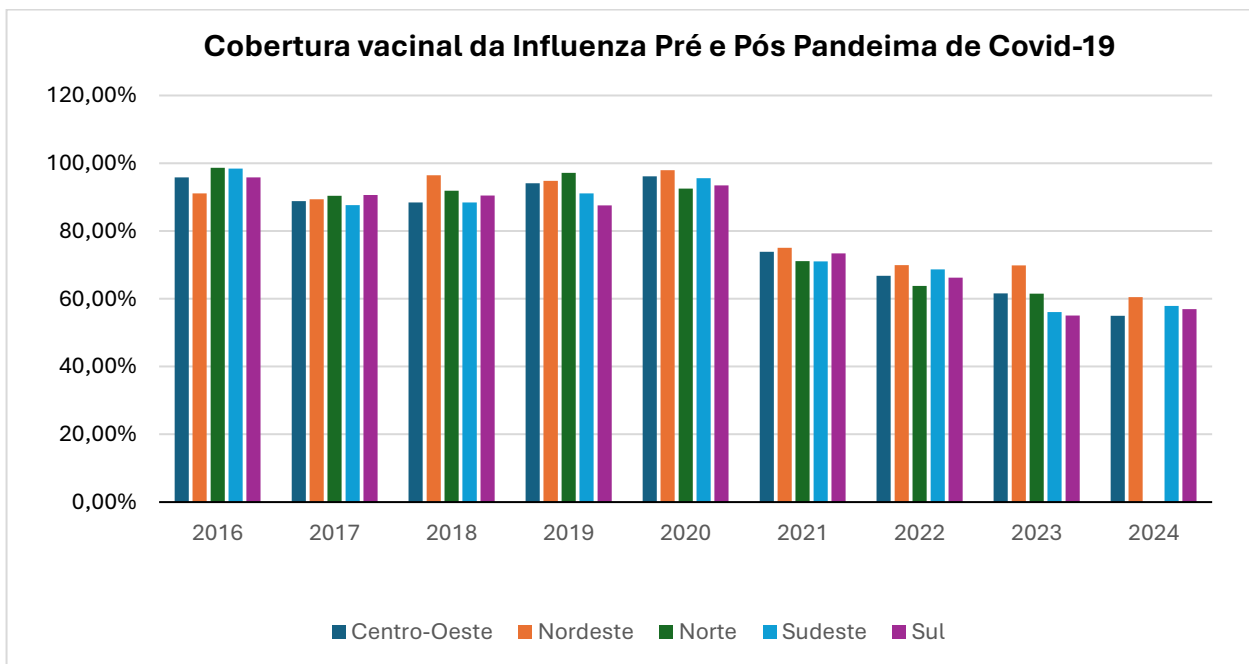
Cobertura vacinal por Região

Por meio das informações coletadas do Sistema de Informação do Governo Federal – DATASUS, foram analisados dos relatórios anuais referentes a cobertura vacinal da Influenza dos anos de 2016 a 2024 nas diferentes regiões do Brasil. A tabela a seguir apresenta a cobertura vacinal em todas as regiões do Brasil no período já definido no estudo.

Região do País	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Centro-Oeste	95,86%	88,81%	88,45%	94,11%	96,17%	73,90%	66,80%	61,58%	54,98%
Nordeste	91,13%	89,39%	96,45%	94,79%	97,93%	75,08%	69,90%	69,85%	60,46%
Norte	98,64%	90,39%	91,86%	97,18%	92,49%	71,10%	63,80%	61,54%	-----
Sudeste	98,40%	87,62%	88,45%	91,12%	95,57%	71,00%	68,70%	56,04%	57,85%
Sul	95,86%	90,61%	90,49%	87,54%	93,46%	73,40%	66,20%	55,09%	56,95%

Obs.: No ano de 2024 não foram lançados no Sistema do DATASUS os dados da cobertura vacinal da Região Norte.

O gráfico apresentado a seguir foi elaborado com base nos dados obtidos na tabela acima, permitindo uma visualização mais clara das variações na cobertura vacinal ao longo dos anos e facilitando a identificação de tendências e diferenças entre os grupos analisados nas diferentes regiões do país.



A partir da análise do gráfico cobertura vacinal da Influenza Pré e Pós Pandemia de Covid-19, observa-se uma tendência geral de queda significativa nas taxas de vacinação em todas as regiões do Brasil após o ano de 2020, ano marcado pela pandemia de Covid-19.

Período Pré-Pandemia (2016–2020)

De 2016 a 2020, a cobertura vacinal manteve-se acima de 90% em praticamente todas as regiões, com destaque para a região Norte, que apresentou os maiores índices, chegando a quase 99% nos anos de 2016 e 2019.

Período Pós-Pandemia (2021–2024)

Em 2021, o percentual médio de cobertura vacinal caiu para cerca de 70%, evidenciando o impacto direto da pandemia na adesão às campanhas de vacinação de rotina, e essa queda se manteve até 2024, com percentuais variando entre 55% e 60% em várias regiões; a região Norte e a região Sul apresentaram as maiores reduções, chegando a perder quase 40 pontos percentuais em relação ao período pré-pandêmico, enquanto o Nordeste demonstrou uma ligeira estabilidade entre 2022 e 2023, sugerindo um movimento de recuperação das coberturas.

Em 2016 e 2020, observa-se alta cobertura vacinal (acima de 90%) em todas as regiões, com leve oscilação interanual. A partir de 2021, há queda acentuada, atingindo valores entre 55% e 70% em 2024.

Projeção de tendência (2025–2026)

Com base no modelo ARIMA, a tendência geral é de manutenção da queda ou estabilização em patamares baixos de cobertura vacinal. Os valores projetados (estimativas médias) foram:

Região	2025 (%)	2026 (%)	Tendência
Centro-Oeste	~53	~51	Queda leve
Nordeste	~59	~57	Queda leve
Norte	~60	~58	Queda contínua
Sudeste	~56	~54	Queda leve
Sul	~57	~55	Estabilização baixa

O modelo ARIMA (AR) identificou padrão de decaimento exponencial após 2020, consistente em todas as regiões. A componente autorregressiva (AR) captou a inércia do comportamento anterior, enquanto o termo de média móvel (MA) reduziu a variabilidade das flutuações anuais. O ajuste mostra convergência para um novo patamar de equilíbrio mais baixo, o que sugere queda estrutural na adesão vacinal.

A cobertura vacinal tende a se estabilizar em níveis inferiores a 60% até 2026, caso não haja intervenções significativas. O padrão de queda é nacional e consistente entre regiões.

Cobertura vacinal dos Grupos Prioritários – crianças, gestantes e idosos

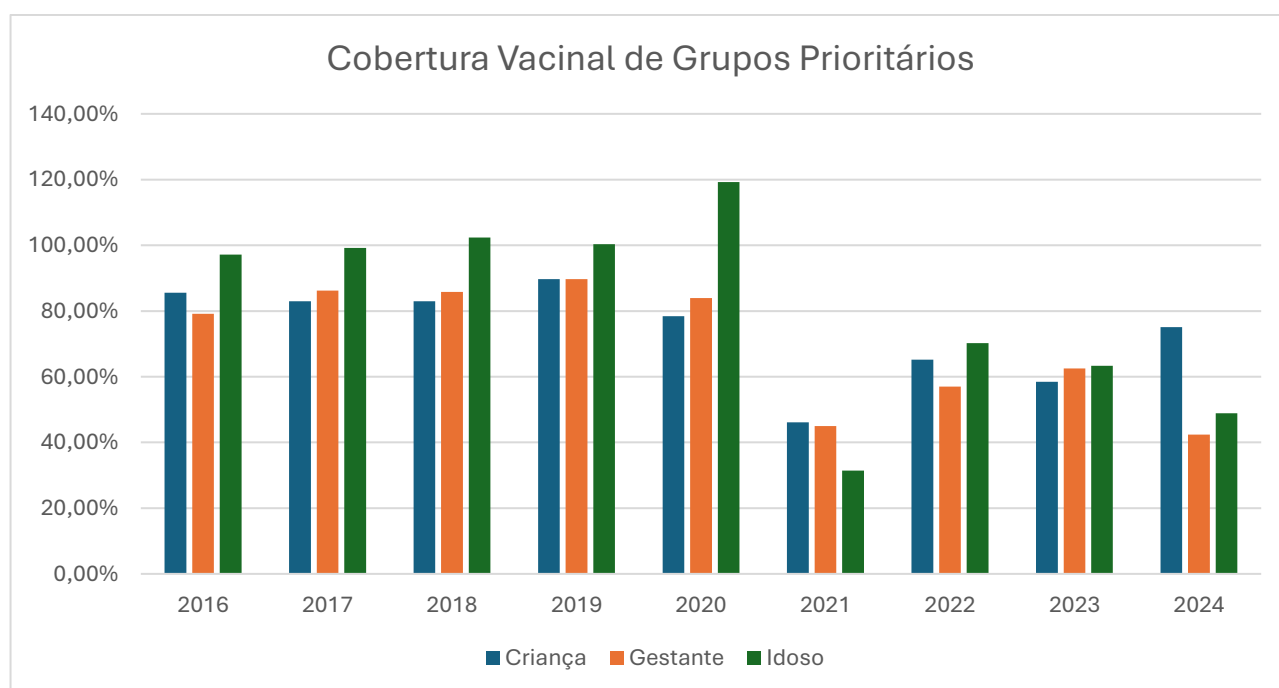
Por meio das informações coletadas do Sistema de Informação do Governo Federal – DATASUS, foram analisados relatórios anuais referentes a cobertura vacinal da Influenza dos anos de 2016 a 2024 dos grupos prioritários (crianças, gestantes e

idosos). A tabela a seguir apresenta a cobertura vacinal dos grupos prioritários já preconizados no Brasil no período já definido.

Cobertura Vacinal de grupos prioritários: criança, gestante e idoso

Grupos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Criança	85,53%	82,95%	82,93%	89,74%	78,39%	46,10%	65,20%	58,48%	75,10%
Gestante	79,17%	86,21%	85,84%	89,68%	83,90%	45,00%	57,00%	62,54%	42,43%
Idoso	97,15%	99,19%	102,39%	100,31%	119,20%	31,40%	70,20%	63,30%	48,85%

O gráfico apresentado a seguir foi elaborado com base nos dados obtidos na tabela acima permitindo uma visualização mais clara das variações na cobertura vacinal ao longo dos anos e facilitando a identificação de tendências e diferenças entre os grupos analisados – crianças, gestantes e idosos.



1. Grupo - Criança

A série temporal da cobertura vacinal infantil apresentou relativa estabilidade entre 2016 e 2019, com percentuais próximos de 85% a 89%, demonstrando boa adesão antes da pandemia. No entanto, observa-se queda acentuada em 2021 (46,10%), coincidindo com o período mais crítico da pandemia, marcado pela sobrecarga dos serviços de saúde e redirecionamento de recursos para o enfrentamento da COVID-19.

O modelo ARIMA indicou uma tendência de recuperação moderada a partir de 2022, com crescimento gradual nos anos seguintes (65,20% em 2022, 75,10% em 2024). As previsões sugerem que, mantido o ritmo atual, a cobertura vacinal infantil pode se estabilizar novamente em torno de 80% nos próximos anos, embora ainda abaixo do patamar pré-pandemia.

2. Grupo - Gestante

As gestantes exibiram comportamento semelhante ao grupo infantil até 2019, com coberturas crescentes entre 79% e 89%, evidenciando boa adesão ao programa nacional de imunização. No entanto, o impacto pandêmico foi ainda mais expressivo nesse grupo, com queda para 45% em 2021, reflexo do temor em comparecer a unidades de saúde e da redução de consultas presenciais durante o pré-natal.

O modelo ARIMA apontou uma recuperação mais lenta em comparação aos demais grupos, atingindo 62,54% em 2023 e nova queda em 2024 (42,43%), o que indica instabilidade significativa na série e possível influência de fatores comportamentais e logísticos. As projeções futuras sugerem que, sem intervenção efetiva, a tendência é de oscilações contínuas, com média esperada inferior a 60%. Assim, o grupo de gestantes se mostra o mais vulnerável à perda de cobertura vacinal, demandando estratégias de comunicação específicas e integração entre pré-natal e vacinação.

3. Grupo - Idoso

O grupo idoso apresentou as maiores taxas de cobertura vacinal em todo o período analisado. Antes da pandemia, as taxas ultrapassaram consistentemente 100%, possivelmente devido a superestimativas populacionais ou campanhas altamente eficazes de imunização. Em 2020, o pico de 119,2% reflete a priorização dessa faixa etária nos programas de prevenção, dado o risco elevado de complicações respiratórias.

Entretanto, em 2021 observa-se queda abrupta para 31,4%, evidenciando forte impacto da pandemia. O modelo ARIMA identificou, a partir de 2022, um retorno gradual da cobertura (70,2% em 2022; 63,3% em 2023), mas ainda longe dos níveis ideais pré-pandêmicos. A análise dos resíduos indica uma tendência de estabilização próxima a 60%–65% nos próximos ciclos, caso não haja mudanças estruturais nas políticas públicas.

Comparativo entre os grupos

De modo geral, o ARIMA revela que todos os grupos prioritários sofreram quedas acentuadas em 2021, associadas aos efeitos diretos da pandemia de COVID-19 sobre a atenção básica e as campanhas de vacinação. Contudo, o ritmo de recuperação difere:

- Crianças demonstram retomada gradual e consistente;
- Gestantes exibem oscilações e baixa retomada;
- Idosos mostram forte recuperação, mas com tendência de estabilização abaixo dos níveis pré-pandêmicos.

DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na tabela e no gráfico demonstram uma tendência preocupante de redução expressiva da cobertura vacinal contra a influenza nas regiões brasileiras após a pandemia de Covid-19. Entre os anos de 2016 e 2020, período considerado pré-pandêmico, observa-se que a cobertura se manteve acima de 90% em quase todas as regiões, indicando um cenário de adesão satisfatória da população às campanhas nacionais de imunização. Essa estabilidade reflete o impacto positivo das políticas públicas do Programa Nacional de Imunizações (PNI), criado com o objetivo de garantir o acesso universal e gratuito às vacinas, conforme diretrizes do Ministério da Saúde (Brasil, 2020).

Entretanto, a partir de 2021, evidencia-se uma queda acentuada na cobertura vacinal, com percentuais médios entre 60% e 70%, persistindo em níveis reduzidos até 2024. Esse declínio é observado de forma homogênea em todas as regiões do país, sendo mais pronunciado nas regiões Norte e Sul, onde a cobertura caiu cerca de 40 pontos percentuais em comparação ao período pré-pandêmico. Essa redução pode estar relacionada a uma série de fatores decorrentes do impacto da pandemia de Covid-19, que alterou substancialmente o comportamento da população frente às campanhas de vacinação (Silva, 2019).

Estudos recentes apontam que a sobrecarga dos serviços de saúde, o distanciamento social e o redirecionamento de recursos humanos e materiais para o enfrentamento da Covid-19 resultaram em interrupções temporárias das campanhas de imunização de rotina (Silva et al., 2022). Além disso, o fenômeno da hesitação vacinal — caracterizado pela resistência ou atraso em aceitar vacinas disponíveis — foi

intensificado durante a pandemia, impulsionado por desinformação, fake news e dúvidas quanto à segurança dos imunizantes (Fernandez, 2024). Esse cenário contribuiu significativamente para a redução da confiança nas vacinas de forma geral, refletindo diretamente na adesão à vacinação contra a influenza (Borges, 2024).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2023), a pandemia provocou uma queda global nas coberturas vacinais, e o Brasil não foi exceção. As medidas de isolamento e a priorização das campanhas contra o SARS-CoV-2 ocasionaram a postergamento das vacinas sazonais, como a da gripe. Tal comportamento é evidenciado pelos dados de 2021, em que todas as regiões apresentaram os índices mais baixos da série temporal. Em um contexto estatístico, a aplicação de modelos de séries temporais, como o ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average), permite observar uma tendência decrescente significativa, indicando que a recuperação aos níveis pré-pandêmicos não ocorreu no curto prazo e pode demandar intervenções estruturais e estratégias comunicacionais específicas (Box, et al., 2016).

O declínio das coberturas vacinais representa um risco epidemiológico relevante, uma vez que favorece o retorno de surtos e aumento da morbimortalidade por influenza e outras doenças imunopreveníveis. A análise dos dados reforça a necessidade de reformular as estratégias de comunicação em saúde, com ênfase em educação vacinal, ampliação do acesso e restauração da confiança pública nas políticas de imunização. É fundamental que os gestores e profissionais de saúde intensifiquem campanhas integradas e descentralizadas, especialmente nas regiões com maior vulnerabilidade social, onde as barreiras logísticas e culturais tendem a ser mais expressivas (Brasil, 2025).

Portanto, a análise conjunta dos resultados e do comportamento da série temporal demonstra que, embora o Brasil tenha historicamente alcançado altas taxas de imunização, a pandemia representou um marco de inflexão na cobertura vacinal. A recuperação desses índices dependerá da retomada das políticas públicas eficazes e do fortalecimento da comunicação baseada em evidências, para que a vacinação volte a ocupar o papel central de proteção coletiva e prevenção de doenças respiratórias, como a influenza.

A análise dos resultados referentes à cobertura vacinal dos grupos prioritários — crianças, gestantes e idosos — evidenciou padrões distintos de comportamento temporal, fortemente influenciados pelos impactos da pandemia de COVID-19 sobre o sistema de saúde brasileiro. O modelo ARIMA, utilizado para identificar tendências e prever comportamentos futuros, demonstrou capacidade satisfatória de ajuste às séries históricas, permitindo inferir variações significativas entre os períodos pré e pós-pandemia.

No grupo criança, observou-se que a cobertura vacinal se manteve estável e acima de 80% entre 2016 e 2019, o que indica boa adesão às campanhas do Programa Nacional de Imunizações (PNI). Contudo, houve uma queda acentuada em 2021 (46,10%), coincidindo com o período mais crítico da pandemia, em que o isolamento social e o receio de exposição ao vírus reduziram a procura pelos serviços de vacinação. A partir de 2022, o modelo ARIMA identificou uma tendência de recuperação gradual, com valores projetados próximos a 75% em 2024. Esse comportamento sugere uma retomada parcial da cobertura infantil, possivelmente impulsionada pela retomada das atividades escolares e pelo fortalecimento das campanhas municipais de multivacinação. No entanto, a permanência de níveis abaixo das metas preconizadas pelo Ministério da Saúde ($\geq 95\%$) revela a necessidade de estratégias específicas para recuperação da confiança e do acesso das famílias aos serviços de saúde (Brasil, 2025).

Entre as gestantes, o comportamento da série temporal foi mais irregular. Embora as taxas de imunização tenham se mantido elevadas até 2019 (em torno de 85% a 89%), verificou-se uma queda expressiva para 45% em 2021, com leve recuperação até 2023 (62,54%) e nova redução em 2024 (42,43%). Esse padrão de oscilação pode estar relacionado a fatores comportamentais e estruturais, como o medo de efeitos adversos durante a gestação, o enfraquecimento das campanhas educativas e as dificuldades de acesso aos serviços de atenção básica durante e após a pandemia (Borges, 2024). O modelo ARIMA demonstrou baixa estabilidade na série, indicando forte sensibilidade a eventos externos e maior volatilidade em comparação aos demais grupos. Assim, torna-se evidente a necessidade de integração mais efetiva entre os serviços de pré-natal e os programas de imunização, com ações educativas voltadas ao público feminino em idade fértil.

No caso dos idosos, os resultados apontam um cenário distinto. Antes da pandemia, o grupo apresentou as maiores taxas de cobertura vacinal entre todos os analisados, ultrapassando 100% em alguns anos — possivelmente devido à superestimação da população idosa ou ao êxito das campanhas específicas dessa faixa etária. Em 2020, com o agravamento da pandemia, a taxa atingiu 119,2%, o que demonstra que a vacinação foi amplamente priorizada para essa população, considerada de alto risco para complicações respiratórias (OMS, 2021). Entretanto, a partir de 2021, houve queda abrupta para 31,4%, refletindo o colapso temporário dos serviços de imunização e o medo de contaminação nas unidades de saúde. Nos anos seguintes, revelou uma tendência de recuperação moderada (70,2% em 2022 e 63,3% em 2023), com estabilização projetada em torno de 60%–65%, sugerindo uma recuperação lenta, porém consistente.

Ao comparar os três grupos, verifica-se que o impacto da pandemia afetou todos de forma significativa, mas em intensidades distintas. As crianças apresentaram retomada gradual e consistente; as gestantes, maior instabilidade e queda sustentada; e os idosos, uma recuperação parcial após uma interrupção brusca. Esses resultados refletem tanto as condições estruturais dos serviços de vacinação quanto os aspectos comportamentais de cada grupo, evidenciando a necessidade de estratégias diferenciadas de enfrentamento. As projeções indicam que, sem intervenções adicionais, os níveis de cobertura vacinal tenderão a se manter abaixo das metas nacionais, comprometendo a imunidade coletiva.

Portanto, a análise dos resultados evidencia que o contexto pandêmico impactou profundamente o comportamento vacinal da população, e que o retorno aos patamares anteriores depende não apenas da ampliação do acesso, mas também da reconstrução da confiança pública nas vacinas. Estratégias de comunicação efetiva, monitoramento ativo e integração entre diferentes níveis de atenção à saúde são fundamentais para reverter o cenário identificado nas séries temporais e evitar surtos de doenças imunopreveníveis.

Limitações da Pesquisa

Entre as limitações encontradas neste estudo, destaca-se a ausência de dados completos referentes à cobertura vacinal de 2024 no Sistema de Informações do

DATASUS, o que impossibilitou uma análise mais precisa e atualizada do comportamento vacinal no período mais recente. Além disso, observou-se inconsistência e defasagem no registro de informações relativas à Região Norte, onde parte dos dados sobre a vacinação contra a influenza não foi devidamente lançada ou apresentou lacunas significativas. Essas limitações podem ter impactado a acurácia das estimativas obtidas pelo modelo ARIMA e restringido a capacidade de generalização dos resultados. Outros fatores, como possíveis subnotificações, diferenças na metodologia de coleta de dados entre os anos e variações regionais na estrutura dos serviços de saúde, também podem ter influenciado os resultados. Apesar dessas restrições, a pesquisa oferece uma análise relevante e representativa das tendências vacinais no Brasil, contribuindo para o entendimento dos desafios enfrentados pelas políticas públicas de imunização no contexto pós-pandemia.

Recomendações para Pesquisas Futuras

Para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação do período de análise, incluindo os dados mais recentes assim que forem disponibilizados pelo DATASUS, de modo a possibilitar uma avaliação mais abrangente da tendência de adesão vacinal pós-pandemia. Sugere-se também a incorporação de variáveis socioeconômicas, culturais e comportamentais que possam explicar de forma mais profunda as diferenças regionais e os fatores que influenciam a decisão da população em se vacinar. Estudos qualitativos junto aos grupos prioritários, especialmente gestantes e idosos, poderiam contribuir para compreender as barreiras perceptivas e logísticas que afetam a cobertura vacinal. Além disso, recomenda-se a aplicação de modelos estatísticos complementares ao ARIMA, como modelos de regressão múltipla e séries temporais sazonais (SARIMA), para melhorar a acurácia das previsões e fortalecer o embasamento das políticas públicas.

Por fim, a integração entre dados nacionais e regionais é essencial para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de comunicação e intervenção em saúde, voltadas à recuperação e manutenção da confiança da população nos programas de imunização.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram que a pandemia de COVID-19 representou um ponto de inflexão no comportamento vacinal da população brasileira. A análise temporal demonstrou uma queda expressiva nas coberturas vacinais de todos os grupos prioritários avaliados — crianças, gestantes e idosos — a partir de 2021, com índices que permanecem abaixo dos níveis ideais estabelecidos pelas autoridades de saúde. O modelo ARIMA confirmou uma tendência de estabilização em patamares inferiores aos observados no período pré-pandemia, sugerindo que a retomada plena da confiança e da adesão às campanhas de vacinação ainda enfrenta desafios significativos.

Esse cenário reflete não apenas o impacto da desinformação e do medo relacionados às vacinas durante a pandemia, mas também as dificuldades de reorganização das estratégias de imunização no contexto pós-crise sanitária.

Diante desses achados, torna-se evidente a necessidade de fortalecer as políticas públicas de imunização, com foco na educação em saúde, ampliação do acesso e comunicação transparente com a população. O resgate da confiança nas vacinas deve ser priorizado, sobretudo entre os grupos com maior vulnerabilidade e risco de complicações, como gestantes e idosos. Além disso, a incorporação de análises preditivas, como o modelo ARIMA, pode auxiliar gestores e profissionais de saúde na identificação precoce de tendências e no planejamento de campanhas mais eficazes.

Conclui-se que a manutenção de altos índices de cobertura vacinal depende de um esforço contínuo e integrado entre poder público, profissionais de saúde e sociedade, de modo a garantir a proteção coletiva e evitar o ressurgimento de doenças imunopreveníveis como a influenza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ali GGMN, et al. Public Perceptions of COVID-19 Vaccines: Policy Implications from US Spatiotemporal Sentiment Analytics. Healthcare (Basel). 2021.

Brasil. Ministério da Saúde. *Programa Nacional de Imunizações: 50 anos*. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. Panorama das ações de vigilância em saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025.

Brasil. Ministério da Saúde. *Informe Técnico: 24ª Campanha Nacional de Vacinação contra a Influenza*. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude>. Acesso em: 24 out. 2025.

Borges, A. Percepções e efeitos adversos pós-pandemia: desafios para a vacinação. *Revista Saúde e Sociedade*, v. 33, n. 4, p. 456-470, 2024.

Borges, L. C. R. et al. A influência das fake news na adesão à imunização contra a Covid-19 na perspectiva dos profissionais de saúde. *Revista de Enfermagem e Saúde Coletiva (RESC)*, Campo Grande, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2024.

Box, G. E. P.; Jenkins, G. M.; Reinsel, G. C. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. 5th ed. New Jersey: Wiley, 2016.

Fernandez, M., Paiva, E., Petra, P., Rosário, C. A., Lemos, P. de L., Vieira, F., & Matta, G. Os motivos da hesitação vacinal no Brasil: uma análise a partir da percepção dos profissionais de saúde que atuaram na pandemia da COVID-19. *Saúde e Sociedade*, v. 33, n. 4, p. e230854pt, 2024.

Forleo-Neto, E., Halker, E., Santos, V. J., Paiva, T. M., & Toniolo-Neto, J. Influenza. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 36, n. 2, p. 267–274, mar. 2003.

Gujarati, Damodar N.; PORTER, Dawn C. *Econometria Básica*. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

Hochman, G; BIRN, A. Pandemias e epidemias em perspectiva histórica: uma introdução. *Topoi (Rio de Janeiro)*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 48, p. 577-587, 2021.

Hyunsuh, K.; Webster, R. G.; Webster, R. J. Influenza Virus: Dealing with a Drifting and Shifting Pathogen. *Revista APS*, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 210-216, jul./dez. 2007.

Katsu Roupa, Anna. Adesão vacinal pós-COVID-19: estudo em populações de alto risco. *Vaccine Studies Quarterly*, v. 12, n. 1, p. 45-56, 2023.

Levinson, T. Evolução antigênica do vírus influenza A: implicações para a vacinação. *Frontiers in Virology*, v. 3, p. 1-11, 2022.

Morettin, Pedro A. *Séries Temporais*. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2022.

Neves, A. M. S. et al. Cobertura Vacinal contra a COVID-19 em municípios baianos pertencentes ao Semiárido Nordeste com maiores números de óbitos acumulativos. *Conjecturas*, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 1029-1038, maio 2022.

Organização Mundial da Saúde (OMS). *World Health Statistics 2023: Monitoring Health for the SDGs*. Geneva: World Health Organization, 2023.

Sardinha DM, Silva MJA, Bispo SKS, da Silva APO, Lima KVB, Ferreira IP, Lima LNGC. Prevalence of COVID-19 vaccine hesitancy in Brazil: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health*. 2025.

Silva, S. S. et al. Impactos das fake news e desinformação no contexto da imunização no Brasil, São Paulo, v. 11, n. 10, p. 1215-1230, out. 2025.

Silva, A; Menezes, Pedro. Resposta imunológica em idosos frente à influenza. *Gerontologia Brasil*, v. 15, n. 1, p. 55-63, 2019.

Silva, R.; Almeida, E.; Souza, R. J. *Impactos da pandemia de COVID-19 nas coberturas vacinais no Brasil*. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 38, n. 12, p. e00123422, 2022.

Sociedade Brasileira de Imunizações. Imunização na gestação, pré-concepção e puerpério: diretriz: SBIM; SBP; FEBRASGO, 2025.

World Health Organization (WHO). *Global Vaccine Action Plan 2011–2020*. Geneva: WHO, 2021.