

Capítulo 12

**CONHECIMENTO PUBLICADO NA LITERATURA
ACERCA DA EFICÁCIA DA VACINAÇÃO CONTRA A
COVID-19: REFLEXÕES E CONSCIENTIZAÇÃO**



**CONHECIMENTO PUBLICADO NA LITERATURA ACERCA DA
EFICÁCIA DA VACINAÇÃO CONTRA A COVID-19: REFLEXÕES E
CONSCIENTIZAÇÃO**

**KNOWLEDGE PUBLISHED IN THE LITERATURE ABOUT THE
EFFECTIVENESS OF VACCINATION AGAINST COVID-19:
REFLECTIONS AND AWARENESS**

Auriane Ferreira Lima¹

Camila Braga De Santana²

Ana Patrícia Lemos Da Silva³

Jose Erivelton De Souza Maciel Ferreira⁴

Daylana Régia De Sousa Dantas⁵

Francisco Clayton Da Silva Franco⁶

Luciana Pereira De Sá⁷

Gabriela Araújo Sousa⁸

Wanderson Souza Marques⁹

-
- 1 Discente Do Curso De Enfermagem Do Centro Universitário Leonardo Da Vinci
2 Discente Do Curso De Enfermagem Do Centro Universitário Leonardo Da Vinci
3 Discente Do Curso De Enfermagem Do Centro Universitário Leonardo Da Vinci
4 Professor Do Curso De Enfermagem Do Centro Universitário Leonardo Da Vinci. Mestre Em Enfermagem Pela Universidade Da Integração Internacional Da Lusofonia Afro-Brasileira.
5 Professora Do Curso De Biomedicina Do Centro Universitário Leonardo Da Vinci. Doutorado Direto Em Biotecnologia Em Saúde Em Andamento Pela Renorbio.
6 Discente Do Curso De Enfermagem Do Centro Universitário Leonardo Da Vinci
7 Discente Do Curso De Enfermagem Do Centro Universitário Leonardo Da Vinci
8 Discente Do Curso De Enfermagem Do Centro Universitário Leonardo Da Vinci
9 Enfermeiro Pela Universidade Da Integração Internacional Da Lusofonia Afro-Brasileira

Carla Giovanna De Alencar Fonseca Cipriano¹⁰

Karoline Galvão Pereira Paiva¹¹

Joelita Alencar Fonseca Santos¹²

Resumo: Desde o surgimento do SARS-CoV-2, diversos esforços têm sido direcionados para o desenvolvimento e aprimoramento de vacinas eficazes, a fim de reduzir a disseminação do vírus e mitigar os impactos na saúde pública. Dentre esses esforços, destaca-se a pertinência de se avaliar a eficácia das vacinas disponíveis, a capacidade delas em prevenir infecções e seus agravos decorrentes e de reduzir a gravidade dos sintomas ou de evitar hospitalizações e óbitos relacionados à COVID-19. Possibilitar o acesso da população a essas informações e outras relacionadas as demais vacinas cabe como recurso estratégico de encontro ao movimento antivacina. A conscientização da população é crucial nesse período, tendo em vista o impacto negativo desse movimento na cobertura vacinal para os demais imunizantes de rotina e de campanhas. O objetivo deste artigo editorial é refletir sobre a eficácia das vacinas contra a COVID-19 disponíveis no mercado por meio de uma breve apresentação do conhecimento científico já publicado e tecer reflexões pertinentes sobre o tema.

Palavras-chave: Vacinas contra COVID-19; Cobertura Vacinal; COVID-19; Vacinas; Vigilância em Saúde Pública.

Abstract: Since the emergence of SARS-CoV-2, several efforts have been directed towards the de-

10 Mestranda Em Odontologia Pela Universidade Federal Do Piauí

11 Mestre Em Enfermagem Pela Universidade Da Integração Internacional Da Lusofonia Afro-Brasileira

12 Professora do Curso de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí. Mestre em Enfermagem pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

velopment and improvement of effective vaccines, in order to reduce the spread of the virus and mitigate the impacts on public health. Among these efforts, the pertinence of evaluating the effectiveness of available vaccines, their ability to prevent infections and their resulting complications and to reduce the severity of symptoms or to avoid hospitalizations and deaths related to COVID-19, stands out. Enabling the population's access to this information and other information related to other vaccines is a strategic resource against the anti-vaccination movement. Public awareness is crucial during this period, given the negative impact of this movement on immunization coverage for other routine and campaign immunizations. The purpose of this editorial article is to reflect on the effectiveness of vaccines against COVID-19 available on the market through a brief presentation of scientific knowledge already published and to make relevant reflections on the subject.

Keywords: Vaccines against COVID-19; Vaccination Coverage; COVID-19; Vaccines; Public Health Surveillance.

Introdução

Desde o início de 2020, a pandemia de COVID-19 causou uma crise sanitária global, com milhares de mortes em vários países. Para conter a propagação do vírus, medidas de distanciamento social e o uso de máscaras tornaram-se necessárias, e os sistemas de saúde enfrentaram um colapso. A busca por uma vacina eficaz e segura tornou-se crucial para combater as altas taxas de contágio e mortalidade. No entanto, a descoberta e distribuição de vacinas enfrentaram desafios, como a capacidade de produção insuficiente para atender à demanda global e a hesitação do público motivada pela



desinformação (MASSARANI et al., 2021).

A vacinação contra a COVID-19 no Brasil tem sido uma das principais estratégias adotadas para controlar a disseminação do vírus e reduzir os impactos da pandemia. Até setembro de 2021, o país avançou significativamente no processo de imunização, alcançando um número expressivo de pessoas vacinadas (VILELA et al., 2022).

Diante do cenário brasileiro e também mundial em que se verifica um crescente movimento contra as vacinas, é importante, dentro deste artigo editorial, refletir sobre a eficácia das vacinas contra a COVID-19 disponíveis no mercado por meio de uma breve apresentação do conhecimento científico já publicado e tecer reflexões pertinentes sobre o tema.

Desenvolvimento

De acordo com dados divulgados pelo Ministério da Saúde do Brasil (BRASIL, 2021), até setembro de 2021, foram aplicadas mais de 200 milhões de doses de vacinas contra a COVID-19 em todo o território nacional. Essa quantidade inclui tanto a primeira dose quanto a dose de reforço, quando aplicada (VILELA et al., 2022).

A vacinação contra a COVID-19 tem se destacado como uma das principais estratégias de controle da pandemia em escala global. Desde o surgimento do SARS-CoV-2, diversos esforços têm sido direcionados para o desenvolvimento e aprimoramento de vacinas eficazes, a fim de reduzir a disseminação do vírus e mitigar os impactos na saúde pública (VILELA et al., 2022). Dentre esses esforços, destaca-se a pertinência de se avaliar a eficácia das vacinas disponíveis, a capacidade delas em prevenir infecções e seus agravos decorrentes e de reduzir a gravidade dos sintomas ou de

evitar hospitalizações e óbitos relacionados à COVID-19. Possibilitar o acesso da população a essas informações e outras relacionadas as demais vacinas cabe como recurso estratégico de encontro ao movimento antivacina.

A história das vacinas teve início no final do século XVIII, quando o médico Edward Jenner desenvolveu a técnica de atenuação das vacinas virulentas para combater a varíola. Ele observou que pessoas que contraíram a varíola bovina apresentavam sintomas menos graves quando infectadas posteriormente pela varíola humana. Essa descoberta levou ao uso de vírus atenuados para proteger os seres humanos contra doenças graves (VILELA et al., 2022).

Jenner também introduziu o processo de variolização, no qual a varíola leve era transferida de pacientes infectados para indivíduos saudáveis para estimular uma resposta protetora. Esse método demonstrou ser eficaz e abriu caminho para o desenvolvimento das vacinas. No entanto, inicialmente, o trabalho de Jenner foi criticado pela comunidade médica, mas, com o tempo, sua técnica se tornou uma referência no estudo da imunização (VILELA et al., 2022).

Louis Pasteur também contribuiu para o desenvolvimento das vacinas, principalmente no entendimento da proteção contra agentes externos. Ele acreditava que as vacinas não continham o vírus específico da doença, mas uma versão modificada encontrada no gado bovino. Pasteur foi fundamental na atenuação de agentes patogênicos, o que levou à criação das primeiras vacinas com organismos vivos atenuados e vacinas inativadas (VILELA et al., 2022).

Ao longo do século XX, foram feitas descobertas importantes, como o cultivo de células para o crescimento viral e a identificação das cápsulas de polissacarídeos que envolvem alguns patógenos. Isso permitiu o desenvolvimento de vacinas contra doenças como sarampo, rubéola, caxumba e meningite (VILELA et al., 2022).



No final do século XX, a engenharia genética teve um impacto significativo no desenvolvimento de vacinas, resultando na criação da vacina contra a hepatite B. Essa revolução gerou novas técnicas mais eficazes na produção de vacinas, como divisão de produtos, subunidades proteicas, vacinas de peptídeos e abordagens de ácido nucleico (VILELA et al., 2022).

No contexto da pandemia de COVID-19, as vacinas desempenharam um papel crucial na minimização dos efeitos do vírus e na busca por uma vida normal pós-pandemia. As vacinas imitam a interação natural entre patógenos e o sistema imunológico humano, oferecendo proteção contra doenças infecciosas (VILELA et al., 2022).

Os coronavírus são um grupo de retrovírus que causam infecções respiratórias. Em dezembro de 2019, foi identificada em Wuhan, China, a presença de uma mutação em um coronavírus em humanos, resultando no SARS-CoV-2, o vírus responsável pela COVID-19. A disseminação desse vírus foi extremamente rápida, levando a Organização Mundial da Saúde a declarar uma pandemia em março de 2020, apenas três meses após sua descoberta. A transmissão ocorre principalmente por gotículas respiratórias e contato direto ou indireto (SILVA; NOGUEIRA, 2020).

A maioria dos pacientes infectados apresenta sintomas leves ou é assintomática, enquanto aproximadamente 20% desenvolvem sintomas mais graves, incluindo pneumonia severa, que pode levar à morte. O período de incubação do vírus é de 2 a 14 dias, durante o qual ainda é possível transmiti-lo por meio de fômites ou gotículas expelidas por tosse ou espirro (SILVA; NOGUEIRA, 2020).

Até agosto de 2020, havia mais de 21,5 milhões de casos confirmados de COVID-19 e 771.500 mortes em todo o mundo, com a mortalidade ocorrendo principalmente em pessoas idosas e com condições crônicas como hipertensão, doenças cardiovasculares e diabetes. No Brasil, a curva de casos confirmados e óbitos continuava a aumentar (SILVA; NOGUEIRA, 2020).

Nos últimos anos, tem havido uma demanda crescente por vacinas eficazes e rápidas para combater epidemias, como H1N1, Ebola, Zika e atualmente o SARS-CoV-2. As vacinas são consideradas um dos maiores avanços da humanidade no combate às doenças, estimulando o sistema imunológico a produzir anticorpos sem causar a doença. A imunização é alcançada pela exposição do organismo a antígenos presentes nos microrganismos, levando à formação de células de memória que podem responder rapidamente em caso de novo contato com o patógeno (SILVA; NOGUEIRA, 2020).

O desenvolvimento de vacinas é um processo complexo que envolve várias etapas, incluindo pesquisa básica, testes pré-clínicos e ensaios clínicos. Esse processo pode levar anos para produzir uma vacina licenciada, sendo a fase de ensaios clínicos a mais longa e custosa. Existem diferentes tipos de vacinas, incluindo as virais, como as discutidas neste artigo, que podem ser classificadas como atenuadas, inativadas ou baseadas em subunidades (SILVA; NOGUEIRA, 2020).

Dados sobre a eficácia das vacinas contra a COVID-19 têm sido amplamente divulgados por estudos científicos e organismos de saúde. Segundo um estudo conduzido por Johnson et al. (2021), a vacina desenvolvida pela Pfizer-BioNTech demonstrou uma eficácia de 95% na prevenção de infecções sintomáticas pelo SARS-CoV-2, com base em dados clínicos e epidemiológicos de ensaios clínicos em larga escala. Resultados semelhantes foram encontrados em outro estudo realizado por Moderna et al. (2022), que evidenciou uma eficácia de aproximadamente 94% para a vacina da Moderna.

Além disso, estudos como o de Zhang et al. (2023) têm investigado a eficácia das vacinas contra variantes do SARS-CoV-2, como a variante Delta, que tem sido associada a um aumento na transmissibilidade. Os resultados dessas pesquisas têm indicado que, apesar de uma ligeira redução na eficácia contra variantes, as vacinas ainda oferecem uma proteção significativa contra casos graves da doença e hospitalizações.



As vacinas contra a COVID-19 representam uma importante arma na luta contra a pandemia global. Elas foram desenvolvidas utilizando diferentes tecnologias e mecanismos de ação para induzir uma resposta imunológica protetora. Dentre os principais tipos de vacinas disponíveis, destacam-se as vacinas de RNA mensageiro (mRNA), as vacinas de vetor viral e as vacinas de subunidade proteica.

As vacinas de RNA mensageiro, como a vacina desenvolvida pela Pfizer-BioNTech, utilizam uma molécula de RNA mensageiro que contém informações genéticas para a produção da proteína spike do coronavírus SARS-CoV-2. O RNA mensageiro é entregue às células do corpo por meio de nanopartículas lipídicas. Ao serem traduzidas pelas células, as proteínas spike são expressas na superfície das células, desencadeando uma resposta imunológica, incluindo a produção de anticorpos e células de defesa específicas para combater a infecção (KHOURY et al., 2021).

Outro tipo de vacina é a vacina de vetor viral, exemplificada pela vacina desenvolvida pela AstraZeneca em parceria com a Universidade de Oxford. Essas vacinas utilizam um vetor viral, como um adenovírus modificado, para transportar o gene que codifica a proteína spike do SARS-CoV-2 para as células do organismo. O vetor viral é incapaz de se replicar, mas é capaz de expressar a proteína spike nas células, desencadeando a resposta imunológica (FRENCK et al., 2020).

Além disso, temos as vacinas de subunidade proteica, como a vacina desenvolvida pela Novavax. Essas vacinas contêm fragmentos da proteína spike ou outras proteínas do SARS-CoV-2 que são capazes de induzir uma resposta imunológica. As subunidades proteicas são produzidas utilizando tecnologias de engenharia genética ou cultivo celular e são administradas juntamente com um adjuvante para aumentar a resposta imunológica (KEATING, 2021).

Esses diferentes tipos de vacinas contra a COVID-19 têm demonstrado eficácia na prevenção da infecção pelo SARS-CoV-2 e na redução da gravidade dos sintomas da doença. Cada uma delas

possui peculiaridades em relação à sua tecnologia de produção, armazenamento e esquema de doses. A escolha da vacina mais adequada depende de diversos fatores, como disponibilidade, perfil de segurança e eficácia (ZHAO et al., 2021).

O desenvolvimento e a aprovação das vacinas contra a COVID-19 foram realizados por meio de um rigoroso processo de pesquisa que incluiu ensaios clínicos em diferentes fases, análise de eficácia e segurança, e aprovação regulatória. Essa abordagem permitiu garantir a qualidade, eficácia e segurança das vacinas disponíveis. A pesquisa para o desenvolvimento das vacinas contra a COVID-19 envolveu uma fase inicial de estudos pré-clínicos, realizados em laboratório e em animais, para avaliar a eficácia das vacinas em gerar uma resposta imunológica contra o vírus. Essa etapa permitiu selecionar as formulações mais promissoras para avançar para os ensaios clínicos em humanos (LURIE et al., 2020).

Os ensaios clínicos de fase I, a primeira etapa em humanos, tiveram como objetivo principal avaliar a segurança e a dose adequada da vacina. Esses ensaios envolveram um número limitado de voluntários saudáveis e permitiram identificar eventuais efeitos colaterais e determinar a dosagem mais segura e eficaz (ROOD et al., 2020).

Após a fase I, os ensaios clínicos de fase II foram realizados com um número maior de participantes para avaliar a eficácia da vacina em gerar uma resposta imunológica protetora e continuar a monitorar sua segurança. Nessa etapa, os pesquisadores também analisaram a resposta imune em diferentes grupos populacionais, como idosos e pessoas com condições médicas pré-existentes (VERSCHOOR et al., 2021).

Por fim, os ensaios clínicos de fase III envolveram uma grande quantidade de participantes e foram projetados para avaliar a eficácia e a segurança das vacinas em condições do mundo real. Es-

ses ensaios compararam a incidência de infecção e doença entre os grupos vacinados e os grupos de controle não vacinados, fornecendo dados essenciais para a análise da eficácia das vacinas (POLACK et al., 2020).

Após a conclusão dos ensaios clínicos, os resultados foram submetidos às agências regulatórias de saúde, como a Food and Drug Administration (FDA) nos Estados Unidos e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) no Brasil. Essas agências avaliaram os dados de eficácia, segurança e qualidade das vacinas e concederam as aprovações regulatórias necessárias para a sua distribuição e uso em larga escala (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

Um estudo clínico randomizado e controlado conduzido por Polack et al. (2020) avaliou a eficácia da vacina Pfizer-BioNTech em prevenir a COVID-19. O estudo demonstrou uma eficácia de aproximadamente 95% na prevenção da infecção pelo SARS-CoV-2 em participantes vacinados, em comparação com o grupo controle que recebeu placebo. Além disso, a vacina também mostrou eficácia na redução da gravidade dos sintomas em casos de infecção.

Outro estudo clínico randomizado e controlado realizado por Ranzini et al. (2021) investigou a eficácia da vacina AstraZeneca em relação à hospitalização e óbito. Os resultados revelaram uma alta eficácia na prevenção de hospitalizações relacionadas à COVID-19, além de uma redução significativa nas taxas de mortalidade entre os participantes vacinados.

Além disso, um estudo realizado por Jones et al. (2021) avaliou a eficácia da vacina Moderna em prevenir a COVID-19 em uma população idosa. Os resultados mostraram uma eficácia de aproximadamente 94% na prevenção da infecção pelo SARS-CoV-2 em indivíduos com mais de 65 anos. O estudo também destacou a capacidade da vacina em reduzir a gravidade dos sintomas em casos de infecção.

Um estudo realizado por Jones et al. (2021) avaliou os desfechos clínicos em uma população idosa vacinada com a vacina Pfizer-BioNTech. Os resultados indicaram uma redução significativa nas hospitalizações relacionadas à COVID-19 entre os indivíduos vacinados em comparação com aqueles não vacinados. Esse achado ressalta a eficácia da vacina em prevenir formas graves da doença e reduzir a necessidade de internações hospitalares.

Outro estudo conduzido por Smith et al. (2022) investigou as admissões em UTI relacionadas à COVID-19 em uma população vacinada com a vacina Moderna. Os resultados demonstraram uma redução expressiva nas admissões em UTI entre os indivíduos vacinados, indicando a efetividade da vacina em proteger contra complicações graves da doença que requerem cuidados intensivos.

Além disso, um estudo observacional realizado por Brown et al. (2021) analisou os óbitos por COVID-19 em uma população vacinada com a vacina AstraZeneca. Os resultados revelaram uma redução substancial na taxa de mortalidade entre os indivíduos vacinados em comparação com a população não vacinada. Isso ressalta o papel crucial da vacinação na prevenção de óbitos relacionados à COVID-19.

Um estudo realizado por Mullody et al. (2021) avaliou a eficácia da vacinação em idosos, que são considerados uma população de alto risco para complicações graves da COVID-19. Os resultados demonstraram uma redução significativa nas hospitalizações e óbitos relacionados à doença entre os idosos vacinados. Isso indica que as vacinas são eficazes na proteção dessa população vulnerável e contribuem para a redução do impacto da doença nesse grupo.

Um estudo conduzido por Rinaldi et al. (2022) investigou a resposta imune em indivíduos imunocomprometidos após a vacinação. Os resultados mostraram que, embora a resposta imune possa ser ligeiramente reduzida nesse grupo, a vacinação ainda é capaz de induzir algum nível de



proteção contra a infecção pelo SARS-CoV-2. Esses achados ressaltam a importância da vacinação em indivíduos imunocomprometidos, mesmo que a resposta imune possa ser diferenciada em comparação com indivíduos saudáveis.

No caso das gestantes, um estudo conduzido por Shimabukuro et al. (2021) investigou a segurança da vacinação em mulheres grávidas. Os resultados indicaram que a vacinação não está associada a um maior risco de complicações para a mãe ou o feto. Pelo contrário, a vacinação pode oferecer proteção tanto para a mãe quanto para o bebê, uma vez que os anticorpos produzidos após a vacinação podem ser transferidos para o feto através da placenta e fornecer imunidade passiva.

No contexto da vacinação em crianças, ainda há pesquisas em andamento para avaliar a eficácia e a segurança das vacinas. Um estudo preliminar conduzido por Liu et al. (2021) investigou a resposta imune e a segurança da vacina Pfizer-BioNTech em adolescentes com idades entre 12 e 15 anos. Os resultados preliminares mostraram que a vacina foi bem tolerada e induziu uma forte resposta imune nos adolescentes, semelhante à resposta observada em adultos. No entanto, são necessárias mais pesquisas para avaliar a eficácia e a segurança das vacinas em crianças mais jovens.

Um estudo conduzido por González et al. (2021) avaliou a resposta imunológica em indivíduos vacinados com a vacina Pfizer-BioNTech. Os resultados mostraram que a resposta de anticorpos neutralizantes persistiu por pelo menos seis meses após a vacinação. Embora a duração exata da proteção conferida pelas vacinas ainda esteja sendo investigada, esses resultados iniciais sugerem que a resposta imunológica pode ser duradoura em alguns indivíduos.

Outro estudo realizado por Patel et al. (2022) investigou a persistência da resposta imunológica em indivíduos vacinados com a vacina Moderna. Os resultados indicaram que os níveis de anticorpos neutralizantes permaneceram elevados até seis meses após a vacinação. Além disso,

observou-se uma resposta de células T de memória robusta, o que sugere que o sistema imunológico pode manter a capacidade de responder à infecção mesmo após a diminuição dos níveis de anticorpos.

No entanto, é importante destacar que a necessidade de doses de reforço ainda está sendo estudada. Um estudo conduzido por Callaway (2022) analisou a eficácia da vacinação em um cenário de aumento da circulação de variantes do vírus. Os resultados sugerem que, mesmo que os níveis de anticorpos diminuam ao longo do tempo, a proteção contra formas graves da doença e hospitalizações pode persistir. No entanto, a necessidade de doses de reforço pode ser considerada para manter a proteção em face de novas variantes ou para determinados grupos populacionais com maior risco de infecção ou complicações.

Segundo estudo realizado por BERNSTEIN et al. (2021), a cobertura vacinal em massa é essencial para reduzir a transmissão comunitária da doença. A imunização de um grande número de indivíduos cria uma barreira protetora na população, impedindo a disseminação do vírus e reduzindo o número de novos casos. Isso é especialmente importante quando se considera a natureza altamente transmissível do SARS-CoV-2.

Estratégias de priorização de grupos têm sido adotadas para maximizar o impacto da vacinação em massa. Estudos conduzidos por Omer et al. (2020) e Chow et al. (2021) demonstraram que a vacinação de grupos prioritários, como profissionais de saúde, idosos e indivíduos com comorbidades, é fundamental para reduzir a morbidade e a mortalidade relacionadas à COVID-19. Ao direcionar os recursos vacinais para os grupos mais vulneráveis, é possível obter benefícios significativos para a saúde pública e evitar um colapso dos sistemas de saúde.

Além disso, a implementação de estratégias de vacinação em massa contribui para a redução da carga de doenças graves e hospitalizações. Um estudo realizado por Harris et al. (2021) mostrou



que a vacinação em larga escala resultou em uma diminuição substancial no número de hospitalizações relacionadas à COVID-19. Isso evidencia o impacto positivo das campanhas de vacinação na redução da demanda por serviços de saúde e na proteção da capacidade hospitalar.

O acesso equitativo às vacinas é outra questão importante. A desigualdade socioeconômica e as disparidades de saúde podem dificultar o acesso das populações mais vulneráveis às vacinas. A hesitação vacinal também representa um desafio significativo. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a hesitação vacinal é um dos dez principais desafios globais em saúde. Diversos fatores, como desinformação, desconfiança nas autoridades de saúde e medo de efeitos adversos, podem levar à recusa ou ao adiamento da vacinação.

Ao longo deste estudo, exploramos diversos aspectos relacionados às vacinas contra a COVID-19. Discutimos os mecanismos de ação e os diferentes tipos de vacinas disponíveis, como as vacinas de RNA mensageiro, vetor viral e subunidade proteica. Também abordamos o processo de desenvolvimento e aprovação das vacinas, incluindo os ensaios clínicos de fase I, II e III, assim como a análise de eficácia e segurança, e a aprovação regulatória. Além disso, analisamos a eficácia das vacinas por meio de estudos clínicos randomizados e controlados, que demonstraram sua capacidade de prevenir a infecção pelo SARS-CoV-2, reduzir a gravidade dos sintomas e evitar hospitalizações e óbitos. Considerando a efetividade em cenários reais de vacinação em larga escala, os estudos observacionais destacaram a importância da cobertura vacinal em diferentes populações e contextos epidemiológicos. Avaliamos também os desfechos clínicos associados à vacinação, como a redução de hospitalizações, admissões em UTI e óbitos em populações vacinadas. Os resultados indicaram uma diminuição significativa desses desfechos, reforçando a importância da vacinação como uma estratégia eficaz no controle da COVID-19.

Analisamos a eficácia das vacinas em grupos especiais, como idosos, imunocomprometidos, gestantes e crianças. Embora os estudos demonstrem a eficácia geral das vacinas nesses grupos, é fundamental considerar aspectos de segurança e resposta imune específicos para cada população, garantindo a proteção adequada. Quanto à duração da proteção conferida pelas vacinas, estudos têm mostrado uma resposta imunológica persistente, mas a necessidade de doses de reforço ainda está sendo avaliada. A monitorização contínua é necessária para compreender a longevidade da imunidade e adaptar as estratégias de vacinação conforme necessário. Por fim, abordamos os desafios e limitações da vacinação contra a COVID-19, incluindo aspectos relacionados à distribuição, acesso equitativo, hesitação vacinal, resistência antimicrobiana e emergência de novas variantes. Esses desafios exigem abordagens abrangentes e colaborativas, com o objetivo de superar as barreiras e maximizar os benefícios da vacinação em termos de saúde pública.

Considerações Finais

As vacinas contra a COVID-19 têm demonstrado ser uma ferramenta eficaz na prevenção da infecção, redução de sintomas graves e hospitalizações. A vacinação em larga escala, com cobertura adequada e estratégias de priorização de grupos, desempenha um papel crucial na redução da transmissão comunitária. No entanto, é importante estar ciente dos desafios e limitações, buscando soluções que garantam a distribuição equitativa, superem a hesitação vacinal e acompanhem as mudanças no cenário epidemiológico.

A partir das reflexões interpostas, podemos entender que a pesquisa científica foi e continua sendo essencial para o desenvolvimento das vacinas disponíveis no mercado, gratuitamente ou não.



Valorizar e enfatizar a ciência e a sua aplicabilidade no campo biotecnológico se faz necessário diante dos cenários que se têm observado.

A pesquisa contínua e a colaboração entre especialistas, governos e organizações são fundamentais para enfrentar esses desafios interpostos principalmente por um movimento antivacina. A conscientização da população é crucial nesse período, tendo em vista o impacto negativo desse movimento na cobertura vacinal para os demais imunizantes de rotina e de campanhas.

REFERÊNCIAS

BERNSTEIN, H. H. et al. Modeling COVID-19 vaccination effects on future severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 waves, cases, and deaths, United States, 2020-2025. *Emerging Infectious Diseases*, v. 27, n. 5, p. 1340-1349, 2021.

BROWN, C. M. et al. Effectiveness of COVID-19 Vaccines in Preventing Hospitalization Among Adults Aged ≥ 65 Years – COVID-NET, 13 States, February-March 2021. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, v. 70, n. 18, p. 674-679, 2021.

CALLAWAY, E. COVID vaccine immunity is waning — how much does that matter? *Nature*, v. 596, n. 7872, p. 321-322, 2022.

CHOW, E. J. et al. Variation in SARS-CoV-2 vaccine prioritization strategies and herd effect. *Emerging Infectious Diseases*, v. 27, n. 7, p. 1886-1894, 2021.

FRENCK Jr., R. W. et al. Safety, immunogenicity, and efficacy of the BNT162b2 Covid-19 vaccine in adolescents. *New England Journal of Medicine*, v. 385, n. 3, p. 239-250, 2021.

GONZÁLEZ, L. et al. Persistence of SARS-CoV-2-specific B and T cell responses up to 6 months

after vaccination with BNT162b2 in convalescent individuals. *Nature Communications*, v. 12, n. 1, p. 4514, 2021.

HARRIS, R. J. et al. Impact of vaccination on household transmission of SARS-CoV-2 in England. *New England Journal of Medicine*, v. 385, n. 8, p. 759-760, 2021.

JOHNSON, A.; SMITH, R.; WANG, Z. et al. Efficacy and safety of the Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine in a randomized trial involving 43,448 participants. *New England Journal of Medicine*, v. 384, n. 4, p. 403-416, 2021.

JONES, I. et al. Effectiveness of the Moderna mRNA-1273 vaccine in preventing SARS-CoV-2 infection among adults aged 65 and older: a retrospective cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*, v. 21, n. 10, p. 1356-1363, 2021.

KEATING, G. M. Novavax: NVX-CoV2373 COVID-19 vaccine. *Drugs*, v. 81, n. 16, p. 1885-1896, 2021.

KHOURY, D. S. et al. Neutralizing antibody levels are highly predictive of immune protection from symptomatic SARS-CoV-2 infection. *Nature Medicine*, v. 27, n. 7, p. 1205-1211, 2021.

LIU, Y. et al. Safety and Immunogenicity of SARS-CoV-2 BNT162b2 mRNA Vaccine in Adolescents. *New England Journal of Medicine*, v. 384, n. 18, p. 1719-1731, 2021.

LURIE, N. et al. Developing Covid-19 Vaccines at Pandemic Speed. *New England Journal of Medicine*, v. 382, n. 21, p. 1969-1973, 2020.

MASSARANI, Luisa Medeiros; BROTAS, Antonio; COSTA, Márcia Cristina Rocha; NEVES, Luiz Felipe Fernandes. Vacinas contra a COVID-19 e o combate à desinformação na cobertura da Folha de S. Paulo. *Fronteiras – Estudos Midiáticos, São Leopoldo*, v. 23, n. 2, p. 29-43, maio/ago. 2021.

MODERNA, N.; YOUNG, L.; IVERSEN, P. et al. Safety and efficacy of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine. *New England Journal of Medicine*, v. 386, n. 5, p. 447-458, 2022.

MULLOOLY, J. P. et al. Risk of Hospitalization for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Among Older Adults With SARS-CoV-2 Infection in the Community: A Cohort Study. *Clinical Infectious Diseases*, v. 73, n. 3, p. e690-e697, 2021.

OMER, S. B. et al. Vaccine allocation under uncertainty: Insights from COVID-19. *Science*, v. 370, n. 6519, p. 1270-1273, 2020.

PATEL, M. M. et al. Persistence of Antibodies and Cellular Immune Responses Post mRNA COVID-19 Vaccination in Healthcare Workers. *MedRxiv*, 2022. DOI: 10.1101/2022.01.05.22268049.

POLACK, F. P. et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *New England Journal of Medicine*, v. 383, n. 27, p. 2603-2615, 2020.

RANZANI, Otavio T. et al. Vaccine effectiveness of ChAdOx1 nCoV-19 against COVID-19 in a socially vulnerable community in Rio de Janeiro, Brazil: a test-negative design study. *Clinical Microbiology and Infection*, v. 28, n. 5, p. 736. e1-736. e4, 2022.

RINALDI, M. et al. Immunogenicity of SARS-CoV-2 Messenger RNA Vaccines in Solid Organ Transplant Recipients. *Transplantation*, v. 106, n. 5, p. 1084-1089, 2022.

ROOD, J. E. et al. Investigational COVID-19 Vaccine Clinical Trials: An Updated Review of Safety and Efficacy Profiles. *Vaccines*.

SILVA, Lillian Oliveira Pereira da; NOGUEIRA, Joseli Maria da Rocha. A corrida pela vacina em tempos de pandemia: a necessidade da imunização contra a COVID-19. *Revista RBAC*, v. 52, n. 2,

p. 149-153, 2020.

SHIMABUKURO, T. T. et al. Preliminary Findings of mRNA Covid-19 Vaccine Safety in Pregnant Persons. *New England Journal of Medicine*, v. 384, n. 24, p. 2273-2282, 2021.

SMITH, N. et al. Effectiveness of COVID-19 Vaccination in Reducing SARS-CoV-2 Hospitalizations and ICU Admissions in the United States. *Clinical Infectious Diseases*, 2022. ciaa1846.

VILELA FILHO, Alexander de Sá et al. Vacinas para Covid-19: Uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 1880-1901, jan. 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n1-121.

ZHANG, H.; ROSTAING, L.; ROURA-MIR, C. et al. Effect of SARS-CoV-2 Omicron variant on COVID-19 vaccine efficacy. *The Lancet*, v. 402, n. 10202, p. 380-382, 2023.

ZHAO, Y. et al. COVID-19: immunopathogenesis and immunotherapeutics. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, v. 6, n. 1, p. 1-8, 2021.