

IMPACTO DA IMUNIZAÇÃO NA REDUÇÃO DOS CASOS DE COVID-19

Impact of immunization on reducing cases of COVID-19

Daniel Guilherme Hartmann Rosa dos Santos ¹; Marisa Lúcia Romani Paraboni ²

¹ Aluno curso de Biomedicina - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Câmpus de Erechim

² Professora - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Câmpus de Erechim, Avenida Sete de Setembro 1621, Erechim/RS Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde. *E-mail*: marisar@uri.com.br

Data do recebimento: 02/08/2024 - Data do aceite: 21/10/2024

RESUMO: A pandemia da doença causada pelo coronavírus 2019 (Covid-19) tornou-se um dos grandes desafios do século XXI. Seus impactos ainda são inestimáveis, afetando direta e/ou indiretamente a saúde e a economia da população mundial, onde a busca por imunização da população movimentou as pesquisas muito rapidamente. O objetivo foi elaborar uma revisão sobre a doença relacionada com a pandemia Covid-19 e as principais vacinas testadas e aprovadas no Brasil, com os resultados encontrados. Foi realizada revisão por meio de levantamento de dados através de artigos científicos utilizando as plataformas SciElo (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico, delimitando o período de 2019 a 2022. Os resultados foram apresentados de forma quantitativa. A Covid-19 surgiu em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, China, quando um grupo de pessoas começou a desenvolver uma pneumonia de causa desconhecida. A partir do dia 15 de janeiro de 2020 o vírus começou a se disseminar mais rapidamente, conseguindo, assim, chegar a outros países, muito facilmente. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma vacina com mais de 50% de eficácia já é útil para combater a pandemia. Nesta pesquisa pode-se observar que todas as vacinas abordadas foram eficazes contra a Covid-19 e para evitar a transmissão do vírus.

Palavras-chave: Imunização. Covid-19. Pandemia.

ABSTRACT: The pandemic of the disease caused by the coronavirus 2019

(COVID-19) has become one of the great challenges of the 21st century. Its impacts are still immeasurable, directly and/or indirectly affecting the health and economy of the global population, where the pursuit of population immunization rapidly drove research. The objective was to develop a review of the disease related to the COVID-19 pandemic and the main vaccines tested and approved in Brazil, along with the findings. A review was conducted by collecting data from scientific articles using the SciElo (Scientific Electronic Library Online) and Google Scholar platforms, covering the period from 2019 to 2022. The results were presented quantitatively. COVID-19 emerged in December 2019 in the city of Wuhan when a group of people began developing pneumonia of unknown cause. By January 15, 2020, the virus began spreading more rapidly, easily reaching other countries. According to the World Health Organization, a vaccine with over 50% efficacy is already useful in combating the pandemic. This research demonstrates that all vaccines discussed were effective against COVID-19 and in preventing virus transmission.

Keywords: Immunization. COVID-19. Pandemic.

Introdução

De acordo com o Ministério da Saúde, a Covid-19 pertence à família de vírus SARS-CoV-2 que causa infecção respiratória. No dia 31 de dezembro de 2019 foi informado à Organização Mundial da Saúde (OMS) da China sobre casos de pneumonia com causas desconhecidas, em Wuhan. A OMS reconheceu a Covid-19 como uma pandemia no dia 11 de março de 2020. Pandemia é uma epidemia que acontece ao redor do mundo, praticamente ao mesmo tempo, o que é o caso da Covid-19 (OPAS, 2021).

Com o anúncio de uma pandemia deu-se início à corrida contra o tempo para conseguir um imunizante eficiente para combater o coronavírus. Segundo a Organização Pan Americana de Saúde (OPAS), a imunização é o processo pelo qual uma pessoa passa para ficar imune a uma doença infecciosa. Em geral, o imunizante é uma vacina e esse processo é chamado de imunidade adquirida, no qual as vacinas passam a estimular o

próprio sistema imunológico do corpo para proteger as pessoas contra doenças posteriores (OPAS, 2021).

Os impactos na economia mundial foram significativos com o fechamento de empresas e comércio. As pessoas tiveram que ficar isoladas, causando, assim, também, grande impacto na área da educação já que as escolas e universidades precisaram ser fechadas também (Vommaro, 2021). Diante do cenário caótico que a pandemia transformou o mundo, foi criada a primeira vacina, que serviria para conter a transmissão onde o vírus estava circulando desenfreadamente. Porém, a demora em sua distribuição trouxe alguns impactos negativos em vários setores, principalmente na área da saúde, resultando em hospitais lotados, sem leitos de Unidades de Tratamento Intensivo (UTIs) e muitas pessoas morrendo (Nunes, 2020).

Este estudo teve como objetivo elaborar uma revisão narrativa sobre a aprovação de vacinas na pandemia de Covid-19, com a comparação das diferentes tecnologias utilizadas nas vacinas testadas e aprovadas no Brasil para a Covid-19, a eficácia encontrada

e sua relação com a redução de casos, as contraindicações e dados importantes como formas de armazenamento e de aplicação na população.

Material e Métodos

Foi realizada revisão de literatura narrativa com busca de dados em artigos científicos, utilizando as plataformas Scientific Electronic Library Online (SciElo) e Google Acadêmico, delimitando de 2019 a 2022. Foram utilizadas as palavras-chave: “vacina de mRNA AND COVID-19 e eficácia”, “vacina COVID-19 e contraindicações”, “vacina COVID-19 armazenamento e formas de aplicação”. Os critérios para inclusão dos artigos foram os artigos apresentarem as palavras-chave no período proposto. Apresentaram-se os resultados de forma quantitativa, a partir da coleta de informações de fontes secundárias.

Resultados

A vacina CoronaVac foi produzida com vírus inativado (morto), sendo considerada uma das tecnologias mais tradicionais, estudadas e seguras de produção de imunizantes. A vacina contém o vírus SARS-CoV-2 inativado, incapaz de provocar a doença, mas capaz de despertar uma resposta imune no organismo. Essa resposta imune será acionada no futuro, se a pessoa vacinada entrar em contato com o vírus. Ou seja, o vírus inativado prepara o corpo para combater uma infecção futura (Butantan, 2022).

A vacina da Janssen, empresa laboratorial da Johnson & Johnson, produziu uma vacina baseada em vetores de adenovírus sorotipo 26 (Ad26). Os adenovírus são um tipo de vírus que causam o resfriado comum, portanto, são “bons transportadores” em

seres humanos. Ao serem modificados para desenvolver a vacina, eles não se replicam e não causam resfriado (Digital, 2022). Outra composição presente na vacina da Janssen é o próprio código genético da SARS-COV-2. Ele possui em sua superfície externa uma espécie de coroa, formada pelas chamadas proteínas “*Spike*”, responsáveis pela ligação do vírus às células do corpo humano. Então, material genético da proteína “S” (*Spike*) foi colocado no adenovírus (transportador) (Digital, 2022).

A vacina da Pfizer é o imunizante da farmacêutica Pfizer em parceria com o laboratório BioNTech, sendo a primeira no mercado que contém informações genéticas reais de um vírus na forma de RNA mensageiro. O mRNA é um tipo de molécula cuja função usual é transportar cópias de instruções genéticas ao redor de uma célula para orientar a montagem de proteínas. Imagine um mRNA como uma longa fita adesiva contendo instruções (Almeida, 2020).

A vacina da AstraZeneca é desenvolvida pela farmacêutica AstraZeneca em parceria com a Universidade de Oxford e, no Brasil, é desenvolvida pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). O primeiro ingrediente da lista, o “adenovírus enfraquecido” (vetor adenovírus recombinante deficiente para replicação), que expressa a glicoproteína SARS-CoV-2 Spike (S) é o ingrediente ativo desta vacina. Os adenovírus são um grupo comum de vírus que causam diferentes tipos de doenças como resfriado e bronquite. A maioria das pessoas foi exposta a eles em suas vidas. A vacina da AstraZeneca é feita a partir de um adenovírus que foi alterado em laboratório para que não possa causar doença. Ele foi ajustado para funcionar como um sistema de entrega da vacina. A vacina dá ao corpo instruções para criar a proteína *Spike*, da Covid-19 em suas células. Dessa forma, quando uma pessoa é exposta à Covid-19, seu sistema imunológico reconhecerá a parte do vírus que possui essas

proteínas *Spike* e saberá como combatê-la (OPAS, 2021).

Comparação da eficácia das vacinas para Covid-19

Segundo a OMS, qualquer preparação com mais de 50% de eficácia já seria útil para combater a pandemia (Varella, 2022). Na tabela I pode-se observar onde estão os resultados da eficácia de cada uma das vacinas.

Tabela I. Resultado da eficácia das vacinas testadas

Vacinas	Eficácia
Jansen	66,9% após 14 dias e 66,1% após 28 dias. Na prevenção de casos graves a eficácia foi de 76,7% após 14 dias e 85,4% após 28 dias.
CoronaVac	62,3% (eficácia global) se o intervalo entre as duas doses for igual ou superior a 21 dias. 87,5% (para hospitalização).
Pfizer	95% após a segunda dose.
AstraZeneca	76% (após a primeira dose e 81% após a segunda dose).

Fonte: Butantan, 2022; Sadof, 2021; Varella, 2022; Almeida, 2020; OPAS, 2021; Jara, 2021.

A vacina CoronaVac teve eficácia global de 62,3%. Já a vacina da Jansen, após 14 dias de aplicação, foi de 66,9% para casos leves e moderados e, após 28 dias de aplicação, de 66,1%; já para os casos mais graves a eficácia foi de 85,4% após 28 dias, podendo ser considerada superior à CoronaVac em termos de eficácia. As mutações do SARS-CoV-2 podem diminuir as respostas imunes protetoras induzidas pela vacina, particularmente à medida que os títulos de anticorpos diminuem com o tempo (Butantan, 2022).

As vacinas AstraZeneca, com 81% de eficácia após a segunda dose e, a Pfizer, com 95% após a segunda dose, podem ser avaliadas como superiores no quesito eficácia em relação às demais vacinas.

Contraindicações

A reação alérgica grave (por exemplo, anafilaxia) a qualquer componente da vacina é uma contraindicação para a vacinação, nesse momento. A presença de doença concomitante febril aguda também contraindica a imunização. No entanto, a presença de uma infecção leve, como resfriado e/ou febre baixa, não deve atrasar a vacinação.

Na tabela II estão apresentadas as diferentes contraindicações das vacinas de acordo com a marca disponível.

Tabela II. Principais contraindicações das vacinas de acordo com a marca

Vacinas	Contraindicações
Jansen	Hipersensibilidade à substância ativa ou a qualquer componente, pessoas com histórico de síndrome de extravasamento capilar, e não é recomendada para gestantes.
CoronaVac	Alergia aos componentes, pacientes com febre, doença aguda e início (descompensação?) agudo de doenças crônicas.
Pfizer	Hipersensibilidade ao princípio ativo ou a algum componente.
AstraZeneca	Hipersensibilidade ao princípio ativo ou pacientes que tenham trombose, pessoas com histórico de síndrome de extravasamento capilar.

Fonte: Butantan, 2022; Almeida, 2021; OPAS, 2021; Dobrachinski 2021.

Armazenamento

O armazenamento da maioria das vacinas ocorre na temperatura de 2 a 8 graus Celsius e com proteção da luz, com exceção da vacina da Pfizer, que necessita se manter congelada a uma temperatura ideal de -20 a -80 °C e, quanto mais alta sua temperatura, menor tempo de validade ela terá. No caso de se manter a vacina a uma temperatura de 2 a 8 graus ela teria apenas 5 dias de validade (Almeida, 2021).

Na tabela III estão demonstradas as formas de armazenamento das vacinas de acordo com a marca.

Tabela III. Formas de armazenamento das vacinas de acordo com a marca

Vacinas	Forma de armazenamento
Jansen	Conservar entre 2 e 8 graus centígrados e proteger da luz.
CoronaVac	Conservar entre 2 e 8 graus centígrados e proteger da luz.
Pfizer	Manter no congelador a uma temperatura entre -90 e -60 graus centígrados e proteger da luz.
AstraZeneca	Manter entre 2 e 8 graus centígrados e proteger da luz.

Fonte: Butantam, 202; OPAS, 202; Almeida, 2021.

Modo de aplicação

Geralmente, as vacinas têm aplicação de duas doses por via intradérmica, com intervalo de duas a quatro semanas, além de reforços posteriores. No caso da vacina da Jansen, em maiores de 18 anos, é aplicada apenas uma dose (Edreira, 2021). Na tabela

IV estão descritas as formas de aplicação de cada vacina de acordo com cada marca.

Tabela IV. Formas de aplicação de cada vacina com cada marca

Vacinas	Forma de aplicar
Jansen	Dose única de 0,5 ml.
CoronaVac	2 doses com intervalo de 2 a 4 semanas.
Pfizer	Aplicar uma série de 2 doses de 0,3 ml, mais reforço.
AstraZeneca	2 doses, mais reforços.

Fonte: Butantam, 2022; OPAS, 2021; Edreira, 2021; Almeida, 2021.

Discussão

Podemos reforçar a importância do assunto abordado, visto que ele impactou fortemente vários setores. Em meio a uma pandemia todos os indivíduos são propensos à contaminação pelo vírus circulante e ao desenvolvimento da doença. Assim, o desenvolvimento de uma vacina para conter esse inimigo invisível foi de extrema urgência para a proteção individual e coletiva, para prevenção de óbitos, casos graves de Covid-19 e conter a pandemia (Dobrachinski, 2011; Salles-Moioli, 2022).

As vacinas contra a Covid-19 demonstraram ser eficazes na prevenção de casos graves da doença, hospitalizações e óbitos. A eficácia varia entre as diferentes plataformas tecnológicas (mRNA, vetor viral, inativada) e pode ser influenciada por fatores como a variante do vírus circulante e o tempo após a vacinação. Em geral, as vacinas mostraram alta eficácia na prevenção de doença sintomática, reduzindo significativamente a chance de desenvolver sintomas após a infecção, de doença grave, podendo diminuir a necessidade de internação hospitalar e cuidados inten-

sivos e os óbitos, protegendo de forma eficaz contra a morte por Covid-19 (Lima, 2021).

As vacinas contra a Covid-19 foram submetidas a rigorosos testes clínicos e monitoramento pós-comercialização. Algumas contraindicações foram relatadas e precisam ser respeitadas. É importante ressaltar que os benefícios da vacinação superam em muito os riscos potenciais, e as vacinas são consideradas seguras e eficazes pela maioria das autoridades de saúde em todo o mundo, como a redução na transmissão, adoecimento, internações e óbitos. É fundamental destacar que nenhuma vacina oferece proteção absoluta, principalmente devido a novas variantes (Butantan, 2024; Xing, 2021).

De acordo com a World Health Organization (WHO, 2019), as principais plataformas tecnológicas utilizadas nas vacinas contra a Covid-19 são mRNA (Pfizer-BioNTech): alta eficácia, rápida produção, mas requer armazenamento em ultracongelamento; Vektor viral (AstraZeneca, Janssen): boa eficácia, logística mais simples que as de mRNA, mas pode causar eventos adversos mais raros como trombose com trombocitopenia; Inativada (CoronaVac): tecnologia tradicional, boa segurança, mas pode apresentar menor eficácia em comparação com as outras plataformas (WHO, 2019).

A vacina da Janssen, como citada pelo Butantan (2022), além de ser aplicada em uma única dose, algo que pode ser considerado como uma “vantagem” em relação à agilidade do processo de vacinação contra a

doença, possui imunizantes não presentes na composição das demais vacinas. As vacinas Moderna e Pfizer usam o RNAs (RNA mensageiro). Já a da CoronaVac usa o vírus inativo. Enquanto a vacina de AstraZeneca utiliza uma tecnologia de vetor viral recombinante, produzida a partir de uma versão enfraquecida do vírus.

As vacinas desenvolvem um papel muito importante para o controle de doenças, cada uma com sua composição e eficácia, porém todas têm comprovação de efeitos positivos sobre a Covid-19, fazendo com que a doença não se desenvolva para uma síndrome mais grave. De acordo com a OMS, uma vacina com mais de 50% de eficácia já é útil para combater a pandemia.

Considerações finais

Pode-se concluir, através deste estudo, de que todas as vacinas testadas foram eficazes para a diminuição de casos graves da Covid-19. Mesmo que fabricadas em caráter emergencial, todas as vacinas possuem eficácia maior de 50% sendo assim consideradas aptas para utilização no combate à doença. Sabendo-se da eficácia da vacinação, pode-se dizer que o atraso na distribuição das vacinas teve impacto negativo no controle da pandemia em algumas localidades. Embora cada vacina tenha diferenças na sua composição, todas estimulam a reação imunológica, funcionando de modo satisfatório.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. Quais são os ingredientes da vacina covid-19 da Pfizer? **NewsLab**, 16 dez. 2020. Disponível em: <https://newsLab.com.br/quais-sao-os-ingredientes-da-vacina-covid-19-da-pfizer/>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- DOBRACHINSKI, L. Aspectos Básicos de Imunização. *In*: MALAGUTTI, William. **Imunização, Imunologia e Vacinas**, 2011. Cap. 1. p. 3-5. Rio de Janeiro: Editora Rubio.
- EDREIRA, P. T. B. **Estudo comparativo das fases I, II e III das vacinas contra a COVID-19 - BNT162b2/COMIRNATY da Pfizer-Biontech, AZD1222 da AstraZeneca-Oxford e SARSCoV-2 Vaccine (Vero Cell) da Sinovac aplicadas no Brasil**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/3d58c3ef-6d97-4904-95b1-ead68acd9546/3070780.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2024.
- INSTITUTO BUTANTAN. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/hidroxido-de-aluminio-contido-na-coronovac-e-usado-em-outras-vacinas-e-inofensivo-para-criancas-e-adolescentes>. Acesso em: 28 ago. 2024a.
- INSTITUTO BUTANTAN. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/a-velocidade-com-que-foi-criada-a-vacina-da-covid-19-e-motivo-de-preocupacao-especialista-do-butantan-responde>. Acesso em: 28 ago. 2024b.
- JARA, A.; UNDURRAGA, E. A.; GONZÁLEZ, C.; PAREDES, F.; FONTECILLA, T.; JARA, G. *et al.* Effectiveness of an inactivated SARS-CoV-2 vaccine in Chile. **The New England Journal of Medicine**, v. 385, n. 10, p. 875-884, 2021.
- LIMA, E. J. DA F.; ALMEIDA, A. M.; KFOURI, R. DE Á. Vaccines for COVID-19 - state of the art. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 21, p. 13-19, fev. 2021.
- NUNES, J. A pandemia de Covid-19: securitização, crise neoliberal e a vulnerabilização global. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 5, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00063120>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- ORGANIZAÇÃO PAN- AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Tópicos: imunização**. paho.org, 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/imunizacao>. Acesso em: 26 nov. 2022.
- REDAÇÃO DCI DIGITAL. **Como funciona a vacina da Janssen, da Johnson & Johnson**. Disponível em: <https://www.dci.com.br/saude/como-funciona-a-vacina-da-da-janssen-da-johnson-johnson/86447/>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- SADOFF, J.; GRAY, G.; VANDEBOSCH, A.; CÁRDENAS, V.; SHUKAREV, G.; GRINSZTEJN, B. *et al.* Safety and efficacy of single-dose Ad26.COV2.S vaccine against Covid-19. **The New England Journal of Medicine**, v. 384, n. 23, p. 2187-2201, 2021.
- Disponível em: DOI:10.1056/NEJMoa2101544. Acesso em: 28 ago. 2024.
- SALES-MOIOLI, A. I. L.; GALVÃO-LIMA, L. J.; PINTO, T. K. B.; CARDOSO, P. H.; SILVA, R. D.; FERNANDES, F. *et al.* Effectiveness of Covid-19 vaccination on reduction of hospitalizations and deaths in elderly patients in Rio Grande do Norte, Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 21, p. 13902, 2022.
- SANTOS, V.; ALMEIDA, M. de. A história da vacina e seus benefícios. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 1, p. e12913144652, 2024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/44652>. DOI: 10.33448/rsd-v13i1.44652. Acesso em: 15 fev. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>. Acesso em: 28 ago. 2024d.

UMERES, I. C.; VENTURI, T. Educação vacinal no ensino de ciências da natureza: um olhar para os livros didáticos dos projetos integradores do novo ensino médio. **Revista Teias**, v. 25, n. 76, p. 252-266, 2024. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/78059>. DOI: 10.12957/teias.2024.78059. Acesso em: 27 fev. 2024.

VARELLA, D. Coronavírus: vacinas-eficazes. 2022. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/drauzio/coronavirus-vacinas-eficazes-artigo/>. Acesso em: 26 nov. 2022.

VOMMARO, P. O mundo em tempos de pandemia: certezas, dilemas e perspectivas. **Revista Direito e Práxis**, v. 12, n. 2, p. 1095-1115, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2179-8966/2020/51001>. Acesso em: 28 ago. 2024.

XING, K.; TU, X. Y.; LIU, M.; LIANG, Z. W.; CHEN, J. N.; Li, J. J. *et al.* Efficacy and safety of Covid-19 vaccines: a systematic review. **Chinese Journal of Contemporary Pediatrics**, v. 23, n. 3, p. 221-228, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2101133>. Acesso em: 28 ago. 2024e.