

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MATEUS SISMIL DE LIMA COELHO

**Revisão bibliográfica: tipos de vacinas e sua estratégia de
produção**

Rio de Janeiro

2023.1

MATEUS SISMIL DE LIMA COELHO

Revisão bibliográfica: tipos de vacinas e sua estratégia de produção

Artigo Científico apresentado para a disciplina de TCC2, sob orientação do prof. Luã Cardoso de Oliveira.

RIO DE JANEIRO - RJ

2023.1

Revisão bibliográfica: tipos de vacinas e sua estratégia de produção

Literature review: types of vaccines and their production strategy

Nome do autor

Mateus Sismil de Lima Coelho

Graduando do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário São Jose.

Orientador

Luã Cardoso de Oliveira

Prof. Dr. em Pesquisas Clínicas em Doenças Infecciosas

RESUMO

A covid19 é causada pelo vírus SARS-COV-2 e tem sintomas semelhantes ao resfriado, além da possível perda de olfato e apetite. Por ser uma questão de emergência global, cientistas correram contra o tempo para a criação e produção de vacina. No Brasil, 4 vacinas contra covid foram autorizadas pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), sendo elas: Coronavac, AstraZeneca, Pfizer e Janssen. A Coronavac foi a primeira vacina a ser usada no Brasil, apresentando uma eficácia de 50,38% em testes brasileiros e uma eficácia global de 62,3%. AstraZeneca teve resultado de aproximadamente 70% de eficácia, pfizer 95% e Janssen de 67%. Seus efeitos colaterais são semelhantes, sendo eles: fadiga, perda de apetite, dor de cabeça, sudorese, reação alérgica, falta de ar, tontura e inchaço local.

Palavra-chave: Covid 19; SARS-COV-2; vacina; Coronavac; Pfizer; AstraZeneca; Janssen

ABSTRAT

Covid19 is caused by the SARS-COV-2 virus and has cold-like symptoms, as well as possible loss of smell and appetite. Because it is a matter of global emergency, scientists have raced against time to create and produce a vaccine. In Brazil, 4 vaccines against covid have been authorized by ANVISA (National Health Surveillance Agency), namely: Coronavac, AstraZeneca, Pfizer and Janssen. Coronavac was the first vaccine to be used in Brazil, with an efficacy of 50.38% in Brazilian trials and an overall efficacy of 62.3%. AstraZeneca was approximately 70% effective, Pfizer 95% and Janssen 67%. Its side effects are similar, being: fatigue, loss of appetite, headache, sweating, allergic reaction, shortness of breath, dizziness and local swelling.

Keywords: Covid 19; SARS-COV-2; vaccine; Coronavac; Pfizer; AstraZeneca; Janssen

INTRODUÇÃO:

A COVID-19 é causada pelo vírus SARS-COV-2 (Síndrome Respiratória Aguda Grave), tendo sintomas em comum com o resfriado (vírus Sincicial respiratório) e com a gripe (Influenza), além da possível perda de olfato e paladar (BRASIL, 2021). A sequência genética do vírus divulgada precocemente desencadeou a corrida da vacina contra essa doença responsável pela pandemia (STEVANIM, 2020).

A produção de vacina segue algumas fases, como as pré-clínicas (estudos com culturas celulares ou com animais) e clínicas (com humanos). A primeira etapa, inicia-se com estudos, analisando os princípios antigênicos (substâncias, moléculas, entre outros.) que possam servir para o desenvolvimento de uma vacina. Logo após, vem a fase pré-clínica, onde o produto com potencial vacinal é testado em modelos celulares ou em animais de pequeno porte, como mamíferos roedores (camundongos, ratos etc.) e até mesmo em animais de grande porte como primatas. (STEVANIM, 2020)

Se as etapas pré-clínicas tiverem êxito, inicia-se a fase clínica, em humanos. Essa fase possui 3 etapas: Na primeira fase, é testada a segurança do produto, se apresenta toxicidade ou efeitos colaterais. Na segunda fase, analisa-se a imunogenicidade, ou seja, se apresentará capacidade do sistema imunológico em produzir anticorpos. Já na terceira fase, é avaliado a eficácia do produto (BRASIL, BUTANTAN, 2021).

A vacina apresentou fornecer uma forte proteção contra a COVID-19; entretanto, acredita-se que pode haver diminuição de proteção devido à baixa da imunidade ao longo do tempo e variação viral devido a várias mutações. Estudos da resposta imune em pessoas com histórico anterior de infecção por COVID-19 mostraram que os níveis de anticorpos caem 4 meses após a infecção (ÇALIŞIR, 2022), reforçando a ideia de doses de reforço.

No Brasil, 4 vacinas contra COVID-19 tiveram autorização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo elas: AstraZeneca, Coronavac, Janssen e Pfizer. (BRASIL, 2021)

METODOLOGIA

Com base nos artigos publicados pelo Banco de Dados do Google Acadêmico na aba de “pesquisa avançada”, entre os anos de 2020 - 2022, foi utilizada a palavra principal “vacina” e as palavras caches CoronaVac, AstraZeneca, Pfizer, e Janssen” na busca para o compilado de informações. Com esses dados coletados, foram-se feitas a análise de cada vacina produzida no combate da SARS-COV-2, com a intenção de detalhar como foram realizadas, desde eficácia, eficiência, reação e margem de erro.

DISCUSÃO E RESULTADOS

Devido a velocidade na produção vacinal, houve muitos questionamentos sobre sua eficiência e reações.

Em torno de 50 mil pessoas se voluntariaram em estudos realizados na China, onde, 94,7% deles não apresentaram nenhuma reação adversa ao tomarem o imunizante CoronaVac. Efeitos adversos de grau baixo foram notados apenas em 5,3% dos participantes, onde os sintomas mais frequentes eram dores leves no local da aplicação (3%), fadiga (1,5%) e febre moderada (0,2%). Os dados foram divulgados em coletiva de imprensa do governo do estado de São Paulo em setembro de 2020 (BRASIL, 2020).

Palavra principal	Palavra-chave	Nº de artigos
Vacina	Coronavac	Vacinas contra coronavírus (covid-19; sars-cov-2) no brasil: um panorama geral (silva <i>et al.</i> , 2021) A eficácia das vacinas anticovid-19 disponíveis no brasil - uma revisão integrativa (BRITO <i>et al.</i> , 2021) Covid-19: revisão sobre a doença, imunização e atenção de acadêmicos da área da saúde na campanha de vacinação (DO NASCIMENTO <i>et al.</i> , 2022)

<p>Vacina</p>	<p>Astrazenica</p>	<p>Vacinas contra coronavírus (covid-19; sars-cov-2) no brasil: um panorama geral (silva <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>A eficácia das vacinas anticovid-19 disponíveis no brasil - uma revisão integrativa (BRITO <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>Tromboembolismo pós vacinação de covid-19: uma revisão bibliográfica (MIRANDA <i>et al.</i>, 2022)</p> <p>Desenvolvimento de eventos tromboembólicos após vacinação com chadoxl ncov-19: uma revisão sistemática com base nos critérios pico (MESQUITA <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>Covid-19: revisão sobre a doença, imunização e atenção de acadêmicos da área da saúde na campanha de vacinação (DO NASCIMENTO <i>et al.</i>, 2022)</p>
<p>Vacina</p>	<p>Pfizer</p>	<p>Vacina pfizer para o combate ao sars-cov-2: uma revisão (lima <i>et al.</i>, 2020)</p> <p>Vacinas contra coronavírus (covid-19; sars-cov-2) no brasil: um panorama geral (silva <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>A eficácia das vacinas anticovid-19 disponíveis no brasil - uma revisão integrativa (BRITO <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>Covid-19: revisão sobre a doença, imunização e atenção de acadêmicos da área da saúde na campanha de vacinação (DO NASCIMENTO <i>et al.</i>, 2022)</p>
<p>Vacina</p>	<p>Janssen</p>	<p>Vacinas contra coronavírus (covid-19; sars-cov-2) no brasil: um panorama geral (silva <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>A eficácia das vacinas anticovid-19 disponíveis no brasil - uma revisão integrativa (BRITO <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>Tromboembolismo pós vacinação de covid-19: uma revisão bibliográfica (MIRANDA <i>et al.</i>, 2022)</p> <p>Covid-19: revisão sobre a doença, imunização e atenção de acadêmicos da área da saúde na campanha de vacinação (DO NASCIMENTO <i>et al.</i>, 2022)</p>

CORONAVAC

A vacina Coronavac é constituída pelo vírus inativado, sendo que o material genético presente é o necessário para o reconhecimento feito pelo nosso sistema imunológico, ou seja, terá incapacidade de contaminar células humanas (NINOMIYA, 2021).

A cada 0,5ml de líquido injetável na vacina há 600SU (Unidade de Medida relacionada à quantidade de vírus) do antígeno de SARS-COV-2. Na Coronavac, também encontra - se outras substâncias que fazem papel de adjuvantes, ou seja, que tem como objetivo a potencialização, estabilização e preservação de sua consistência e propriedades físico químicas, são eles: Hidróxido de Alumínio (um dos adjuvantes principais), hidrogenofosfato dissódico, di-hidrogenofosfato de sódio, cloreto de sódio e água para injetáveis (BRASIL, 2022).

Outras possíveis reações da Coronavac (baseado em estudos clínicos de fase 3 em adultos e idosos): dor de cabeça, febre, enjoo, indisposição, calafrio, perda de apetite, dor muscular, reação alérgica, tosse, coriza e dor nas articulações (BRASIL, 2020). Sua eficiência geral apresentada pelo instituto Butantã em testes brasileiros foi de 50,38% (NINOMIYA, 2021), enquanto a sua eficácia global foi de 62,3% e eficácia contra casos moderados e graves de 83,7% a 100% (BRASIL, 2020).

Representando 24% da produção total de imunizantes, a CoronaVac, teve mais de 7,5 bilhões de doses produzidas contra a Covid-19 aplicadas em todo o planeta, respondendo por 1,8 bilhão de doses. Isso significa que a cada quatro doses de imunizantes contra o SARS-CoV-2 aplicadas no mundo, uma é a CoronaVac. (BRASIL, BUTATAN, 2021)

ASTRAZENECA

Desenvolvida pela Universidade de Oxford, e produzida pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), a vacina AstraZeneca conta com tecnologia biomolecular baseado no vetor viral, ou seja, é utilizado um vírus de gripe comum em chimpanzé (adenovirus ChAdOx1), modificado para não se reproduzir e carregar a proteína Spike (glicoproteína do SARS-COV-2, responsável pela entrada nas células humanas) e quando entrar em contato com o organismo, o mesmo reconhecerá e fará com seja neutralizado pelos linfócitos (NINOMIYA, 2021).

Os materiais compostos na vacina são: L-histidina, cloridrato de L-histidina monoidratado, cloreto de magnésio hexaidratado, polissorbato 80, etanol, sacarose, cloreto de sódio, edetado dissódico di - hidratado (EDTA) e água para injetáveis (BRASIL, 2022).

A vacina AstraZeneca apresentou algumas reações como: convulsões, dor abdominal, visão turva, tontura, falta de ar e hematomas no local onde foi aplicada a vacina (BRASIL, BUTATAN, 2021). Sua eficácia geral foi de aproximadamente 70% (entre 62% e 90%) após a aplicação das duas doses (NINOMIYA, 2021).

A AstraZeneca, vacina contra a Covid-19, produzida pela da Fiocruz, passou por vários estudos e testes. A maioria das reações adversas foi de leve a moderada e se resolveu em poucos dias. Alguns resultados dos testes indicaram também que as pessoas tiveram menos reações adversas após a segunda dose (BIO-MANGUINHOS, 2022).

JANSSEN

Semelhante a AstraZeneca, a vacina da Janssen também utiliza a tecnologia de vetor viral, todavia, ao invés de ser o vírus de gripe em chimpanzés, é usado o vírus do resfriado comum (adenovirus tipo 26 humano não replicante - Ad26) para transportar o material genético do SARS-COV-2, responsável pela produção da glicoproteína Spike. Após a imunização, o sistema imunológico tem a capacidade de identificar e neutralizar qualquer patógeno com essa proteína (FERREIRA, 2021).

A cada dose de 0,5mL contém aproximadamente 2mg de etanol e sua composição se baseia em: Hidroxipropilbetaciclodextrina, ácido cítrico monoidratado, etanol*, ácido clorídrico, polissorbato 80, cloreto de sódio, hidróxido de sódio, citrato trissódico di-hidratado e água para injetáveis (NINOMIYA, 2021).

A vacina da Janssen em diferentes países, levantou 85% em eficácia para casos graves e uma eficácia global em 67% para casos leves. Seus efeitos colaterais são de dores musculares, fadiga, inchaço no local da aplicação, irritação na pele, sudorese e reação alérgica seguida de urticária (HILAB², 2022).

PFIZER

Formado de RNA mensageiro de cadeia simples, banhado em moléculas lipídicas, com estrutura 5-cap altamente purificado. Sua produção consiste na transcrição in vitro sem células a partir dos modelos de DNA correspondentes, sendo codificada a glicoproteína Spike. Sua composição consiste em: di - hexildecanoato de di - hexalaminobutanol, ditetradecilmetoxipolietilenoglicolacetamida, levoalfafosfatidilcolina distearoila, colesterol, trometamina, cloridrato de trometamina, sacarose e água para injetáveis (REIS, 2021).

Apresentando dor local, febre, dor de cabeça, náusea, diarreia e dor no corpo (HILAB¹, 2022) a vacina da pfizer apresentou uma eficácia de 95% contra a covid 19 (OPA, 2021).

REFERÊNCIAS

BIO-MANGUINHOS/FIOCRUZ. **Eu tomei a vacina Covid-19 da Fiocruz (AstraZeneca) e estou com reações muito fortes. O que devo fazer?** Brasil: Fundação Oswaldo Cruz, 2022. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/pergunta/eu-tomei-vacina-covid-19-da-fiocruz-astrazeneca-e-estou-com-reacoes-muito-fortes-o-que-0>.

BRASIL - **Quais os sintomas da Covid-19?** Brasil: Sociedade Brasileira de Imunização, 2021. Disponível em: <https://sbim.org.br/covid-19/73-perguntas-e-respostas-sobre-as-vacinas/o-virus-sars-cov-2-e-a-covid-19>.

BRASIL - **Quais são as diferenças entre as vacinas contra Covid-19 que estão sendo aplicadas no Brasil?** 2021 - Brasil: Portal do Butantan. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/quais-sao-as-diferencas-entre-as-vacinas-contra-covid-19-que-estao-sendo-aplicadas-no-brasil>.

BRASIL - **Hidróxido de alumínio contido na CoronaVac é usado em outras vacinas e inofensivo para crianças e adolescentes.** São Paulo: Butantan, 2022. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/hidroxido-de-aluminio-contido-na-coronavac-e-usado-em-outras-vacinas-e-inofensivo-para-criancas-e-adolescentes#:~:text=Hidr%C3%B3xido%20de%20alum%C3%ADnio%20contido%20na,crian%C3%A7as%20e%20adolescentes%20%2D%20Instituto%20Butantan>.

BRASIL - **VACINA COVID-19 (RECOMBINANTE).** Brasil: Ministério da Saúde - Fiocruz, 2022. Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/images/bula-vacina-covid-19-recombinante-vp-002-27-01-2021.pdf>.

BRASIL - **CoronaVac possui alto perfil de segurança e baixa ocorrência de reações adversas; conheça as mais comuns.** São Paulo: Butantan, 2020. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/coronavac-possui-alto-perfil-de-seguranca-e-baixa-ocorrencia-de-reacoes-adversas--conheca-as-mais-comuns>.

BRASIL - **CoronaVac provou sua eficácia contra Covid-19 no estudo clínico mais criterioso, feito com profissionais de saúde durante pico de casos.** São Paulo:

Butantan, 2022. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/coronavac-provou-sua-eficacia-contra-covid-19-no-estudo-clinico-mais-criterioso-feito-com-profissionais-de-saude-durante-pico-de-casos>.

BARISL - BUTATAN - Quais são as diferenças entre as vacinas contra Covid-19 que estão sendo aplicadas no Brasil? São Paulo: Butantan, 2021. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/quais-sao-as-diferencas-entre-as-vacinas-contra-covid-19-que-estao-sendo-aplicadas-no-brasil>.

BRASIL - BUTATAN - CoronaVac, vacina do Butantan e da Sinovac, já é usada em mais de 40 países. São Paulo: Butantan, 2021. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/coronavac-vacina-do-butantan-e-da-sinovac-ja-e-usada-em-mais-de-40-paises>.

BRITO, Lucas Leão Oliveira; LIMA, Thays Oliveira; PINTO, Rafaela Rocha. **A eficácia das vacinas anticovid-19 disponíveis no Brasil—Uma revisão integrativa** - A eficácia das vacinas anticovid-19 disponíveis no Brasil – Uma revisão integrativa. Revista Brasileira de Desenvolvimento, v. 7, n. 12, p. 113754-113767, 2021.

DO NASCIMENTO, Milena Christine Krol et al. **COVID-19: Revisão sobre a doença, imunização e atuação de acadêmicos da área da saúde na campanha de vacinação.** *BioSCIENCE*, v. 80, n. 2, p. 2-2, 2022.

FERREIRA, Vinicius. **Rede Genômica Fiocruz detecta alterações inéditas na proteína Spike do Sars-CoV-2.** Brasil: Fundação Oswaldo Cruz, 2021. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/rede-genomica-fiocruz-detecta-alteracoes-ineditas-na-proteina-spike-do-sars-cov-2>.

HILAB¹ - **Vacina Pfizer: entenda a eficácia e as principais reações.** Brasil: Laboratório de Análises Clínicas Hilab, 2022. Disponível em: <https://hilab.com.br/blog/vacina-pfizer-entenda-a-eficacia-e-as-principais-reacoes/>.

HILAB² - **Vacina da Janssen: efeitos colaterais e como funciona.** Brasil: Laboratório de Análises Clínicas Hilab, 2022. Disponível em: <https://hilab.com.br/blog/vacina-da-janssen/>.

LIMA, Edimar Machado de. **VACINA PFIZER PARA O COMBATE AO SARS-COV-2: uma revisão.** Brasil: Google Acadêmico, 2020. Disponível em:

[file:///C:/Users/carol/Downloads/Artigo%20TCC%20Edimar%20Final%20+%20EJR%20\(1\)-convertido-compactado.pdf](file:///C:/Users/carol/Downloads/Artigo%20TCC%20Edimar%20Final%20+%20EJR%20(1)-convertido-compactado.pdf).

MESQUITA, B. F. et al. **Desenvolvimento de eventos tromboembólicos após vacinação com chadox1 ncov-19: uma revisão sistemática com base nos critérios pico.** *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, v. 43, p. S477, 2021.

MIRANDA, Gabriel MENDES et al. TROMBOEMBOLISMO PÓS VACINAÇÃO DE COVID-19: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. *Revista Corpus Hippocraticum*, v. 1, n. 1, 2022.

NINOMIYA, Vitor Yukio. **VACINAÇÃO COVID-19: CORONAVAC E ASTRAZENECA/OXFORD.** Minas Gerais: Secretaria de Saúde do Estado de Minas Gerais, 2021. Disponível em: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/229-vacinacao-coronavac-astrazeneca-oxford>.

REIS, Fabio. **Bula da Vacina da Janssen contra covid-19** Fonte: PFARMA - <https://pfarma.com.br/coronavirus/6587-bula-vacina-janssen-covid19.html>.

Brasil: Pfarma, 2021. Disponível em: <https://pfarma.com.br/coronavirus/6587-bula-vacina-janssen-covid19.html>.

SILVA FILHO, Paulo Sérgio da Paz; Silva, Maurício Jammes de Sousa; Fortes Júnior, Edmar José; et al. **Vacinas contra Coronavírus (COVID-19; SARS-COV-2) no Brasil: um panorama geral.** Brasil: Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/carol/Downloads/17189-Article-220085-1-10-20210712.pdf>.

STEVANIM, Luiz Felipe. **Processo de desenvolvimento de vacinas é destaque na revista Radis.** Brasil: Fiocruz, 2020. Disponível em: [Processo de desenvolvimento de vacinas é destaque na revista Radis \(fiocruz.br\)](#).

OPA - **Vacina Pfizer-BioNTech contra a COVID-19: Recomendações provisórias e mais informações.** Brasil: Organização Pan-Americana da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/documentos/vacina-pfizer-biontech-contra-covid-19-recomendacoes-provisorias-e-mais-informacoes>.

ÇALIŞIR, Büşra; ÇöplüMelike, Nilay; Cetin, Yasar-Duman; Ridvan, Kilinc; Ergül, OzbekCelal DemirZafer - **Avaliação e acompanhamento da formação de**

anticorpos após a vacina CoronaVac. Brasil: Scielo, 2022. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ramb/a/yVLFgK7BqmSBQnpY6xwQ5vr/?lang=en>.