

COVID-19:
Como nosso
organismo reage,
combate e
se protege?

Profa. Dra. Beatriz Rossetti Ferreira
Kethlen Louise Palha Ferrari
Laura da Silva Araujo
Layla Guimarães Santos
Maria Elis Machiavelli do Carmo

2023

Agradecimentos

Revisão

Profa. Dra. Beatriz Rossetti Ferreira

Fernanda Camargo

Giovanna de Godoi Champini

Yslana Carvalho Silva

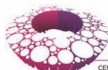
Revisão gramatical da obra

Profa. Dra. Maria Clotilde Rossetti-Ferreira

Apoio:



PROGRAMA
UNIFICADO DE
BOLSAS DE
ESTUDO PARA
ESTUDANTES DE
GRADUAÇÃO



CRID

CENTER FOR RESEARCH IN INFLAMMATORY DISEASES



C873 COVID-19: Como nosso organismo reage, combate e se protege? / Beatriz Rossetti Ferreira ...[et al.]. – Ribeirão Preto, SP : Centro de Apoio Editorial da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, 2023.

51 p.

ISBN: 978-65-88556-09-2

doi: 10.51796/978-65-8856-09-2

1. Imunologia. 2. Epidemiologia. 3. Novo coronavírus. 4. COVID-19. 5. Pandemias. 6. Vacinas. I. Título. II. Ferreira, Beatriz Rossetti.

CDD: 616.079

CDU: 614.4



Apresentação



Caro leitor,

O material deste e-book é desdobramento do Projeto Jovem Imunologista, existente desde 2013. Ele tem por objetivo elaborar e usar atividades inovadoras de ensino sobre imunologia, como um teatro para explicar o processo inflamatório, massinha colorida para abordar alergia, um jogo para falar a respeito de vacinas, dentre outras. Com isso, tem-se procurado estimular a curiosidade científica em alunos de Escolas de Ensino Médio de Ribeirão Preto-SP.

Trata-se de um projeto de extensão da Universidade de São Paulo (USP), envolvendo o programa de Pós-Graduação em Imunologia Básica e Aplicada da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (IBA-FMRP-USP) e o Programa Unificado de Bolsas de Estudo para Apoio e Formação de Estudantes de Graduação (PUB) junto à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (EERP/USP). Assim, também contribui para a formação de alunos de graduação e pós-graduação da USP, pois estes atuam juntos, criando e disseminando material educativo de qualidade para a sociedade.

Como, durante a pandemia, não pudemos realizar atividades nas Escolas, produzimos material sobre imunologia e COVID-19, postado nas mídias sociais. Disso resultou este trabalho.

Neste e-book você encontrará explicações de temas relacionados à imunologia e à COVID-19 de forma descomplicada e atrativa. A imunologia é a área que estuda como nosso corpo e células de defesa atuam para combater microrganismos invasores.





Apresentação



No atual cenário provocado pela pandemia de COVID-19, houve uma ampla divulgação sobre os cuidados, precauções, isolamento social e explicações sobre a COVID-19 nas redes sociais, televisão e internet a fim de diminuir a disseminação do vírus e a contaminação das pessoas em todo o mundo.

Como o SARS-CoV-2 era um vírus novo e desconhecido, no meio de tantas informações houve também a disseminação de dados falsos sobre a pandemia, levando à desinformação da população acerca do assunto. Cabe ressaltar que o material contido neste e-book foi revisado em agosto de 2022 e pode se modificar em função de novas descobertas científicas.

Por meio deste e-book pretendemos contribuir com material de apoio para gestores, educadores e educandos do Ensino Médio, e para a população em geral. Gostaríamos de auxiliar na capacitação de jovens e adultos para confrontar as “fake news”, tomarem decisões seguras e compreenderem a importância das medidas sanitárias orientadas pelos pesquisadores da área.

Siga o Projeto Jovem Imunologista nas Redes:

<https://www.instagram.com/jovemimunologista/>

<https://www.facebook.com/Jovemimunologista/>

Boa leitura!



Atribuição-Não Comercial CC BY-NC: Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, e embora os novos trabalhos tenham de lhe atribuir o devido crédito e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não têm de licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos.

Sumário

● ● ● ● ●	Capítulo 1 - Revisando o sistema imunológico para entender a COVID-19	(pág. 05)
● ● ● ● ●	Capítulo 2 - Surto, epidemia, pandemia e endemia.....	(pág. 08)
● ● ● ● ●	Capítulo 3 - COVID-19: o que é?.....	(pág. 11)
● ● ● ● ●	Capítulo 4 - Dados epidemiológicos da COVID-19 no Brasil.(pág. 14)	
● ● ● ● ●	Capítulo 5 - COVID-19: transmissão e prevenção.....	(pág. 16)
● ● ● ● ●	Capítulo 6 - Como o vírus entra na célula humana.....	(pág. 18)
● ● ● ● ●	Capítulo 7 - O que a COVID-19 faz com o nosso corpo?...	(pág. 20)
● ● ● ● ●	Capítulo 8 - COVID-19: sintomas.....	(pág. 23)
● ● ● ● ●	Capítulo 9 - COVID-19: sequelas.....	(pág. 26)
● ● ● ● ●	Capítulo 10 - COVID-19: testes.....	(pág. 30)
● ● ● ● ●	Capítulo 11 - Vacinas.....	(pág. 33)
● ● ● ● ●	Capítulo 12 - Variantes.....	(pág. 42)
● ● ● ● ●	Referências	(pág. 44)
● ● ● ● ●	Glossário	(pág. 50)

REVISANDO O
SISTEMA IMUNOLÓGICO
PARA ENTENDER A COVID-19





O que é o Sistema Imunológico?

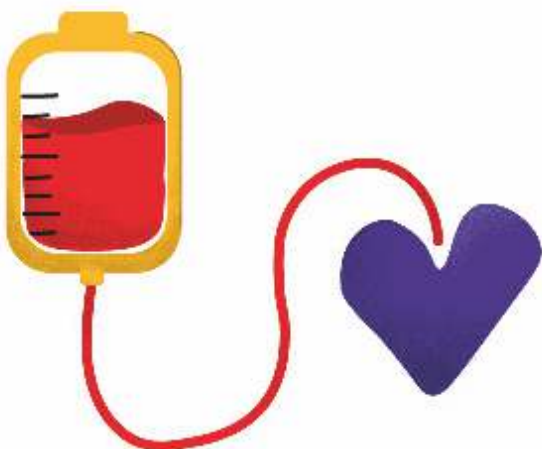
O sistema imunológico é responsável por defender nosso corpo. As células de defesa são como “soldados” que combatem os microrganismos que tentam invadir nosso corpo, como bactérias e microrganismos. Além das células de defesa, nosso corpo possui órgãos importantes que fazem parte do sistema imunológico, dentre eles: gânglios linfáticos, baço, medula óssea e tonsilas.

A resposta imunológica pode ser dividida em resposta:

- ✓ Não específica (inata)
- ✓ Específica (adquirida)

Imunidade Inata

Também conhecida como natural, essa resposta é a primeira barreira que o corpo humano possui para dificultar a entrada dos microrganismos e também para combater e eliminar os seres invasores.



Há quatro tipos de barreiras importantes:

01. Barreiras mecânicas

Consideramos barreiras mecânicas a pele, o muco e as secreções. Esse tipo de barreira tem como objetivo dificultar ou impedir a entrada de microrganismos no corpo humano. Por exemplo, o nariz possui pêlos e secreções que sequestram e impedem a entrada de agentes invasores para dentro do corpo.

02. Barreiras químicas

Consideramos barreiras químicas o suco gástrico e enzimas presentes nas lágrimas. Esse tipo de barreira tem como objetivo desestruturar ou então eliminar os microrganismos invasores. Por exemplo, as substâncias que formam o suco gástrico deixam o pH do estômago mais ácido e, com isso, as bactérias que entram em contato são destruídas.

03. Barreiras microbiológicas

Consideramos barreiras microbiológicas as bactérias do “bem” que estão presentes em nosso organismo. Elas são formadas pela microbiota, também conhecida como flora. Temos milhares delas pelo corpo e sua presença é muito importante para que bactérias do “mal” não se multipliquem, impedindo assim que causem danos ao organismo.

04. Barreira celular inata

- ✓ Fazem parte dessa barreira os **macrófagos** e **neutrófilos**. Essas células combatem os microrganismos por meio da **fagocitose** (processo que ocorre quando as células envolvem os microrganismos e os degradam) e pela liberação de substâncias (quimiocinas e citocinas) para sinalizar e chamar outras células de defesa para o local infectado.
- ✓ **Neutrófilos**: são células essenciais da **resposta imune inata** e as primeiras a migrarem quando algo de errado está acontecendo. Os neutrófilos são responsáveis pelo **início da resposta inflamatória aguda**, realizam a fagocitose e a destruição dos patógenos para proteger o organismo.
- ✓ **Macrófagos**: são células que **fagocitam** e se desenvolvem a partir dos monócitos quando passam da corrente sanguínea para o sítio de inflamação. Os macrófagos possuem várias substâncias que **digerem as bactérias e células danificadas ou mortas**. Além disso, produzem substâncias que **atraem outras células ao local de infecção** e ajudam as células T a reconhecer os invasores.

Imunidade Adaptativa

A imunidade adaptativa, também conhecida como adquirida ou específica, participa de um segundo momento quando a primeira resposta não consegue impedir a entrada e eliminar os microrganismos invasores. Essa barreira é composta por **linfócitos T** e **linfócitos B**.

Os **linfócitos T** chegam até o local de infecção pela circulação sanguínea. Ao chegar, eles produzem substâncias que amplificam a resposta imunológica inata para ajudar a combater os agentes invasores.

Os **linfócitos B** também participam dessa luta, produzindo anticorpos específicos para combater cada tipo de microrganismo.



Você Sabia?

- ✓ Células dendríticas servem como uma espécie de ponte. Elas são capazes de participar tanto da resposta inata quanto da adaptativa e são responsáveis pela comunicação com outras células.
- ✓ Quando a resposta imunológica cumpre o seu papel, a maioria dos linfócitos T e B sofrem uma morte programada (apoptose) para evitar a perda de energia.
- ✓ Nosso corpo possui trilhões de microrganismos que compõem nossa microbiota. Esses microrganismos vivem em harmonia com nosso corpo e também ajudam a regular nosso sistema de defesa. Por exemplo, a **microbiota intestinal**.
- ✓ As células de defesa nascem de um único tipo de célula. Essas células são chamadas de **tronco hematopoiéticas** e ficam dentro dos ossos longos.

SURTO, EPIDEMIA,
PANDEMIA E ENDEMIAS



Surto

O surto epidemiológico é o aumento repentino do número de pessoas infectadas por uma doença, em uma região limitada. Como exemplo podemos citar o aumento de casos de dengue em um bairro específico.

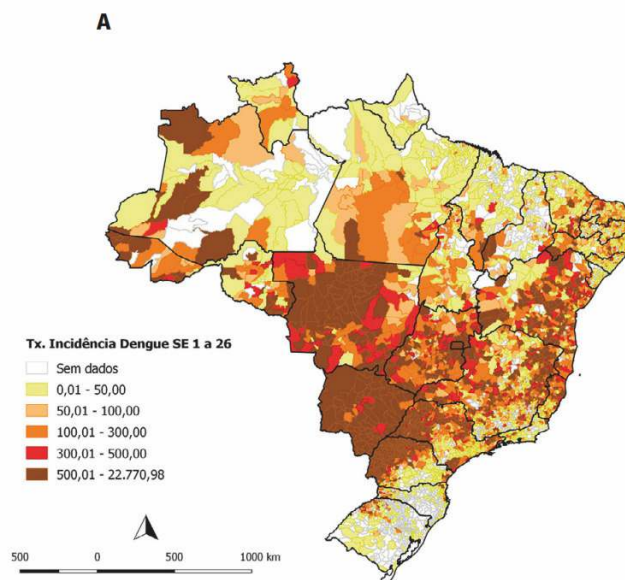


Epidemia

A epidemia ocorre quando o número de surtos cresce e se espalha para outras regiões. Ela pode acontecer nos níveis:

- ✓ **Municipal:** quando vários bairros de uma cidade apresentam casos de uma determinada doença;
- ✓ **Estadual:** quando várias cidades de um estado apresentam casos de uma determinada doença;
- ✓ **Nacional:** quando a doença atinge vários estados do país.

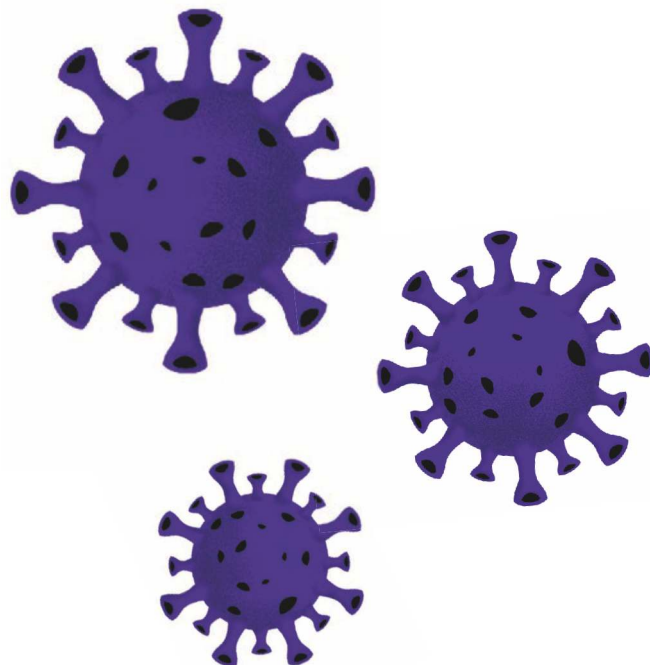
Incidência de Dengue no Brasil: Nota-se que a doença atinge os estados de forma diferente



FONTE: Adaptado de Sinan Online (banco de dados atualizado em 17/11/2020). Dados sujeitos à alteração.

Pandemia

A pandemia é o pior cenário entre os demais. Ela ocorre quando uma doença ultrapassa o nível nacional e alcança o nível mundial, ou seja, há registros de infectados por todo o mundo, em diferentes regiões e continentes. Além da pandemia causada pela COVID-19, podemos citar como exemplo a pandemia da Gripe Espanhola, causada por uma variação do vírus Influenza. A gripe espanhola atingiu cerca de 500 milhões de pessoas entre os anos de 1918 e 1920.



Endemia

A endemia é caracterizada pelo aparecimento de uma doença em uma determinada região e não está diretamente relacionada com o número de casos, mas com a frequência da doença no local. Um exemplo é a malária na Amazônia.

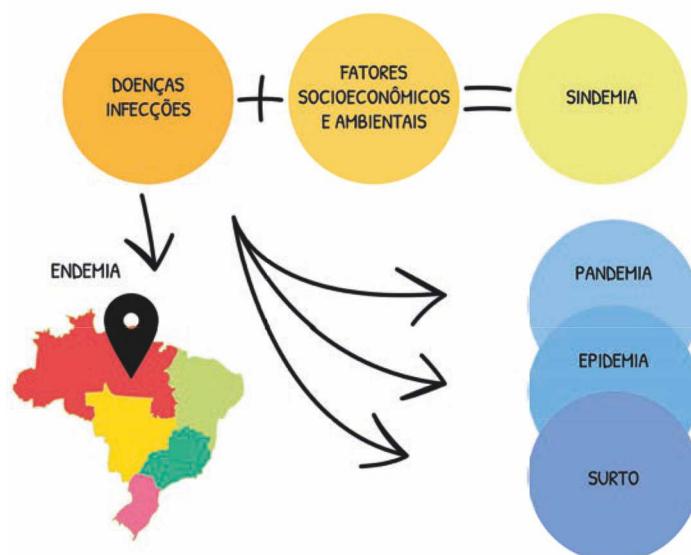
Não são apenas doenças infecciosas que podem causar surtos, epidemias, pandemias e endemias. As doenças crônicas, como câncer, violência, fome, desnutrição, entre outras, também são consideradas!

Sindemia e a COVID-19

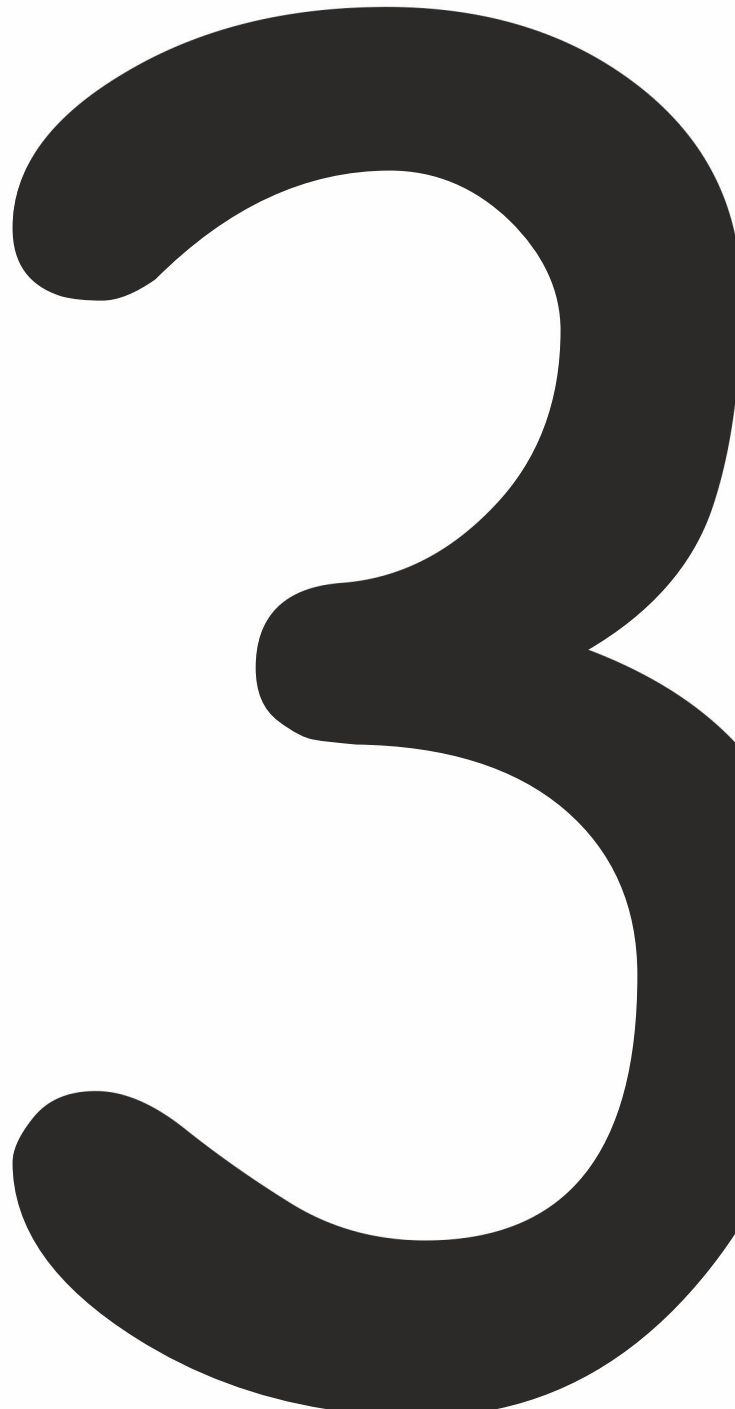
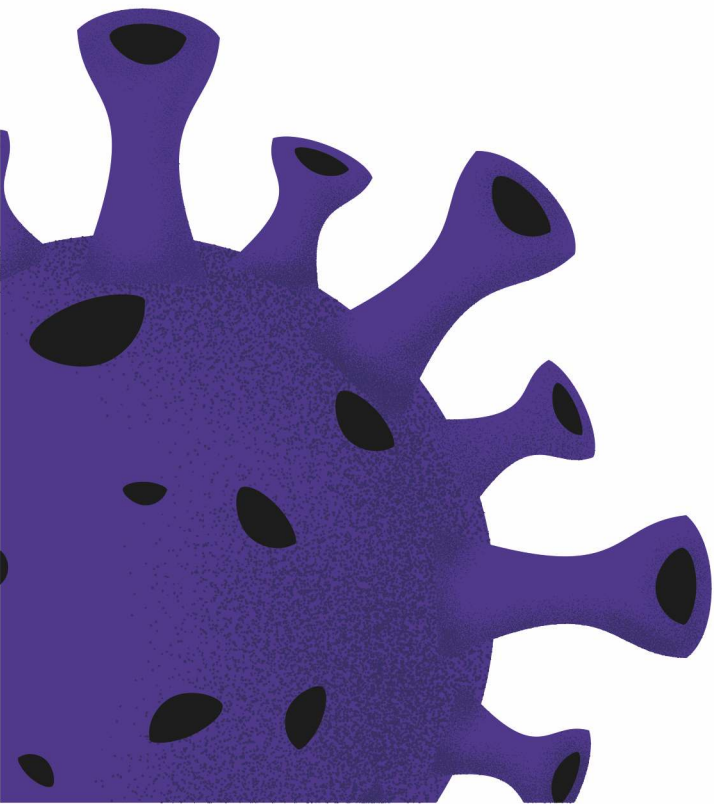
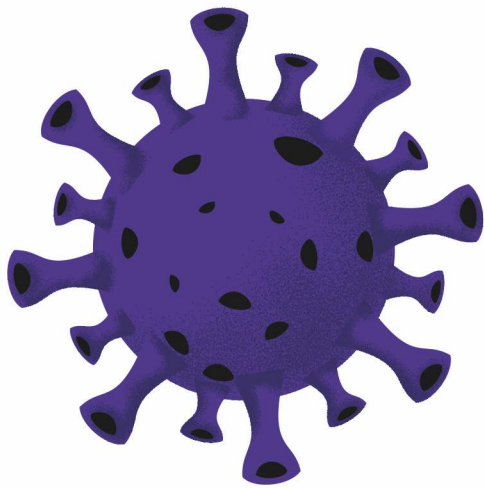
Sindemia é o termo utilizado para explicar um cenário onde duas ou mais doenças e fatores externos interagem, causando assim um dano maior, de acordo com o antropólogo e médico Merrill Singer (1990).

A COVID-19 é considerada uma sindemia, pois o vírus interage com outras doenças, como diabetes, câncer, problemas cardíacos, entre outros, e com as condições socioeconômicas e ambientais, aumentando sua gravidade e disseminação, afetando principalmente as populações de risco e em situação de vulnerabilidade.

Resumo:



COVID-19: O QUE É?



O que é?

É uma doença viral causada pelo coronavírus e afeta os indivíduos de diferentes maneiras, podendo provocar sintomas leves, moderados ou graves, levando a internações.

O coronavírus, também conhecido como SARS-CoV-2, é um vírus de RNA (ácido ribonucleico), o qual pertence a uma família de vírus que causa infecções respiratórias.

RNA é um tipo de material genético formado por uma cadeia simples de nucleotídeos (moléculas) e se encontra no interior das células.

Quais células o coronavírus ataca?

O coronavírus ataca principalmente as células do sistema respiratório, causando inflamação. Alguns estudos têm mostrado que esse vírus pode atacar células nervosas, do intestino, dos rins e do coração, levando a várias complicações e, às vezes, a problemas para o resto da vida.

O que é pandemia?

A palavra pandemia tem origem na língua grega pela união de “pan” (que significa todo, tudo) e “demos” (que significa povo). Assim, podemos entender que uma pandemia ocorre quando há disseminação de uma doença (como a COVID-19) para pessoas de diversos países, em diferentes continentes. Em uma situação pandêmica como a atual, a doença não permanece restrita a apenas um território, mas se espalha pelo mundo.

Casos cumulativos de COVID-19 no mundo, 29/11/2021 - os pontos em vermelho significam os casos de COVID-19 nos diferentes países e continentes



Fonte: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

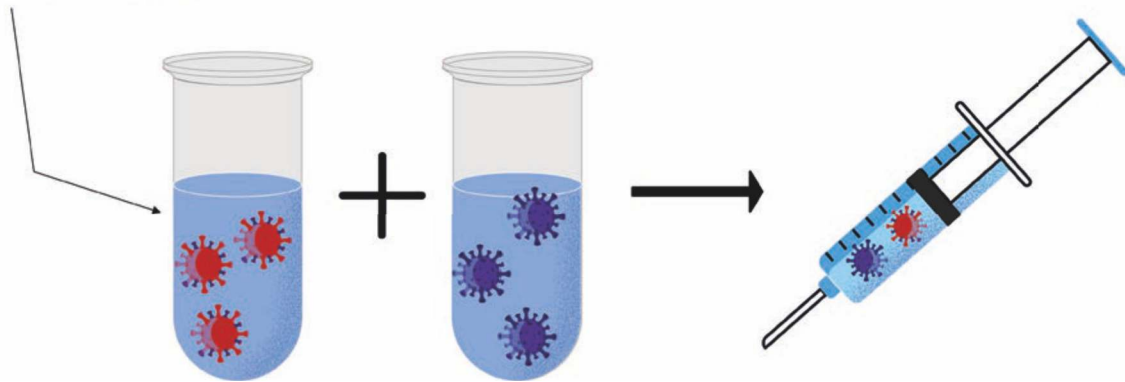
Como vencer essa pandemia?

Após mais de dois anos de pandemia e disseminação da doença para vários continentes, nenhum medicamento se mostrou eficaz no combate à doença, o que significa que a vacinação é o principal meio para controlar sua propagação, assim como o distanciamento social.

A pandemia que estamos vivendo não é a primeira a existir. Antes dela, tivemos, por exemplo, a pandemia de **variola** (causada por um vírus muito transmissível e agressivo), que somente conseguiu ser combatida com a **vacinação** em massa da população.

Quer outro exemplo? O vírus H1N1 (**gripe suína**), que se disseminou para vários países em 2009, também foi combatido com o uso de vacina. Hoje esse vírus faz parte da vacina da gripe que é aplicada todo ano durante a Campanha Nacional de Vacinação contra Influenza (Gripe).

Vacina Vírus gripe



Talvez no futuro a vacina para COVID-19 seja incluída na vacina da gripe também!

DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DA COVID-19 NO BRASIL



Casos de COVID-19 no Brasil

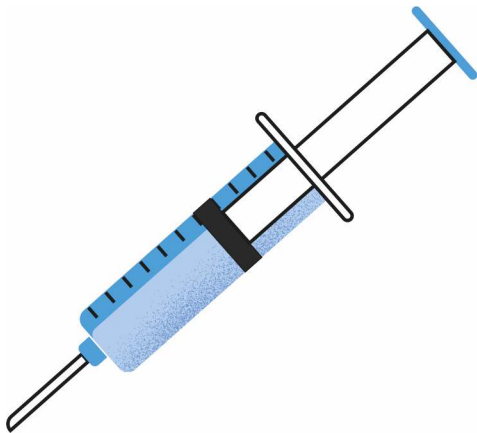
Casos confirmados: **34.223.207**

Casos recuperados: **33.128.198**

Casos em acompanhamento: **412.999**

Óbitos confirmados: **682.010**

Fonte: Ministério da Saúde - atualizado em 17/08/2022 às 17h03. Acesse o número de casos confirmados e o número de óbitos pelo COVID-19 no Brasil: <https://covid.saude.gov.br/>

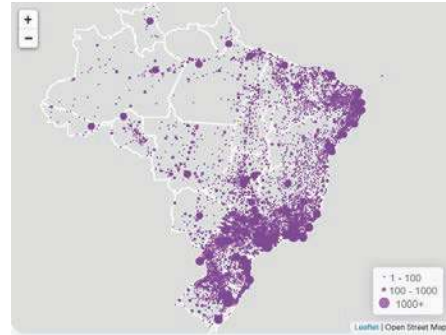


Taxas da COVID-19 no Brasil

Taxa de incidência mostra que a cada 100.000 habitantes, 16.285,4 pessoas são infectadas pela COVID-19 no Brasil (Fonte: Ministério da Saúde - atualizado em 17/08/2022 às 17h03. Acesso: <https://covid.saude.gov.br/>).

Taxa de mortalidade mostra que a cada 100.000 habitantes, 324,5 pessoas foram a óbito no Brasil (Fonte: Ministério da Saúde - atualizado em 17/08/2022 às 17h03. Acesso: <https://covid.saude.gov.br/>).

Os pontos em roxo mostram os números de óbitos de COVID-19 nos municípios do Brasil no ano de 2020



Fonte: Secretarias Estaduais de Saúde, Brasil, 2020. Acesso: <https://covid.saude.gov.br/>

Os pontos em verde mostram os casos de COVID-19 nos municípios do Brasil no ano de 2020

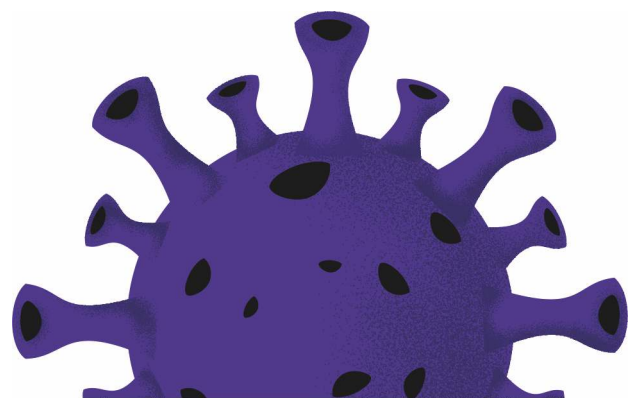


Fonte: Secretarias Estaduais de Saúde, Brasil, 2020. Acesso: <https://covid.saude.gov.br/>

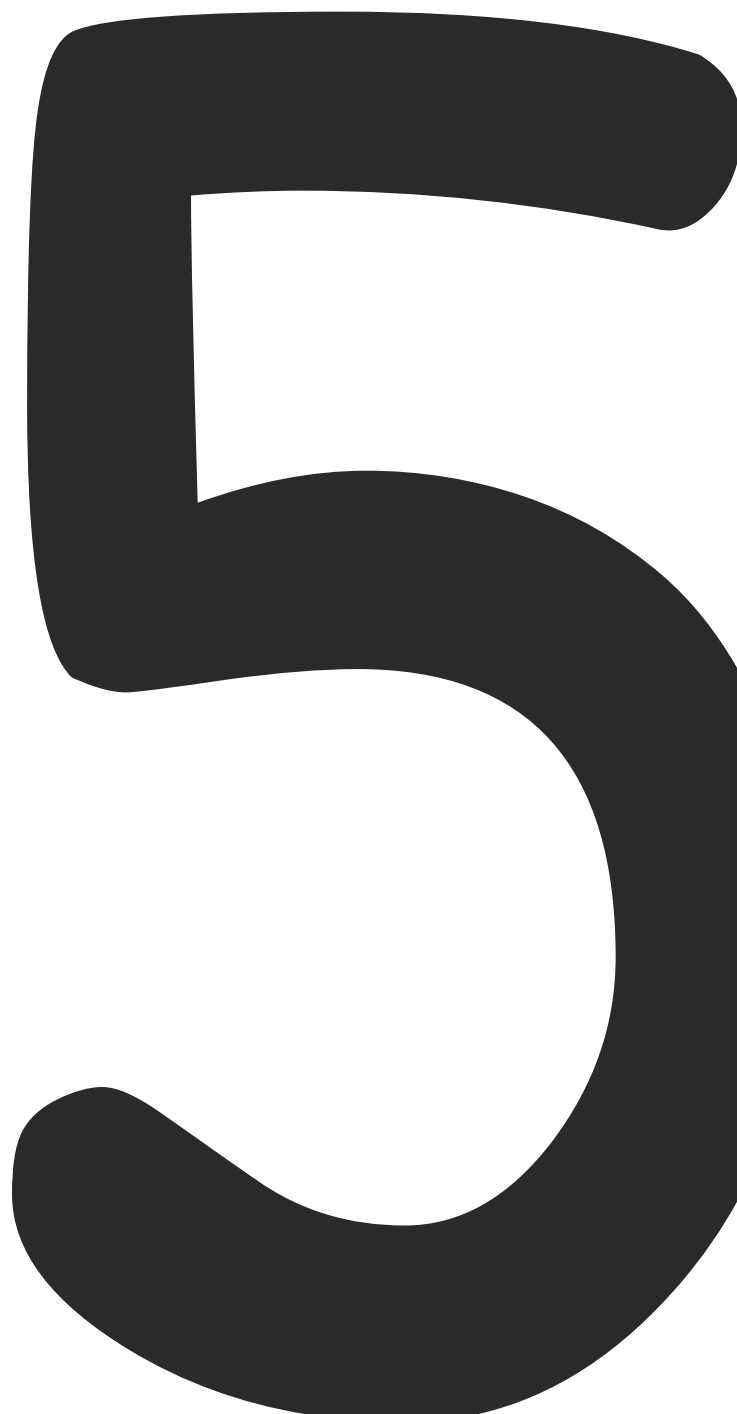
Vacinômetro

O vacinômetro é um site do Ministério da Saúde do Brasil que mostra a quantidade de doses aplicadas na população brasileira, dividido por estados e municípios.

Quantidade de doses aplicadas por todo Brasil: 476.305.517 (Fonte: Ministério da Saúde - atualizado em 30/08/2022 às 22h)



COVID-19: TRANSMISSÃO E PREVENÇÃO



Transmissão

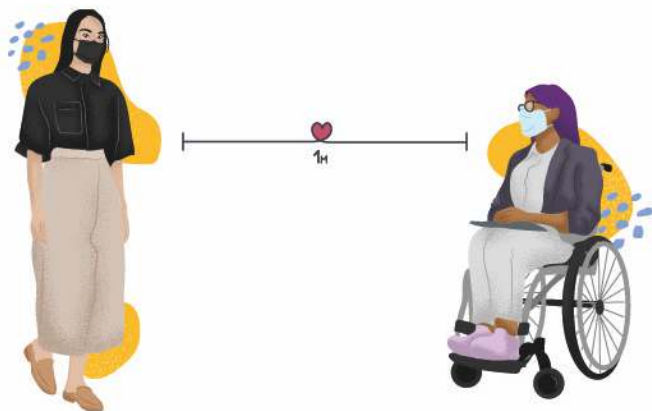
O coronavírus é um vírus novo que ainda está sendo estudado pelos cientistas de todo o mundo.

Já se sabe que sua forma de transmissão pode ser através do contato com secreções contaminadas, como gotículas de saliva e catarro que podem ser liberadas sobretudo quando a pessoa respira, fala, tosse ou espirra, porém também por contato com superfícies e objetos contaminados.

Prevenção

Se um indivíduo entrar em contato com alguma superfície ou objetos que contêm o vírus e em seguida levar as mãos nos olhos, boca ou nariz pode ocorrer a infecção. Por esse motivo é muito importante higienizar frequentemente as mãos e objetos de uso contínuo.

Manter uma distância mínima de um metro entre as pessoas dentro de casa e em lugares públicos.



Higienização das mãos com água e sabão ou álcool 70%.



Utilizar máscaras para não se contaminar e não contaminar os outros.

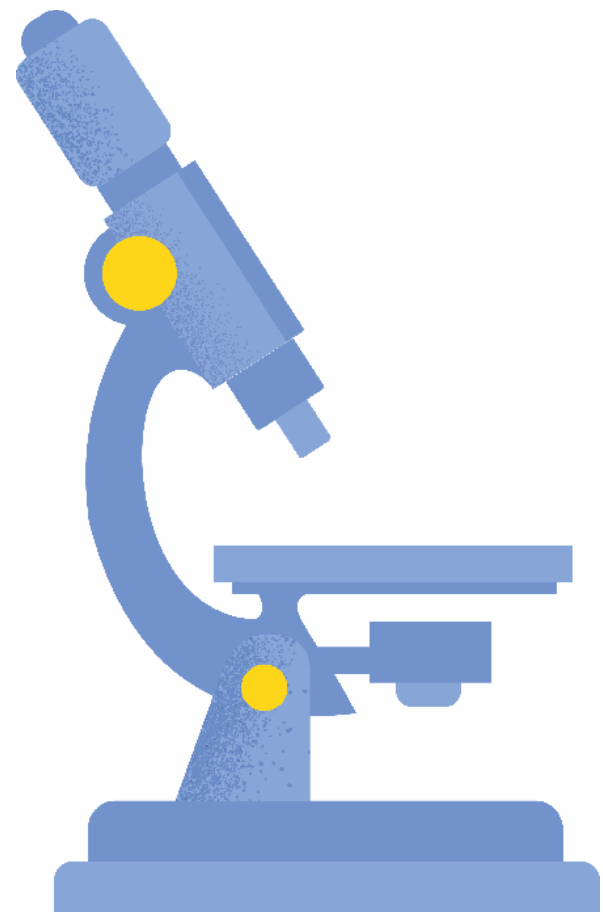


Se um indivíduo contaminado estiver sem máscara e próximo de outras pessoas ele pode contaminá-las, pois ao falar, respirar, tossir ou espirrar são liberadas gotículas com o vírus que podem entrar no corpo de outros pela boca, olhos e nariz. Por isso é muito importante fazer o uso de máscara de proteção e manter o distanciamento social.

Estou com COVID-19, e agora?

- ✓ Realizar o isolamento social em caso de teste positivo para a COVID-19 - Fique em casa!
- ✓ Evitar o contato físico com pessoas acometidas pela COVID-19 e com pessoas que são do grupo de risco, como idosos, pessoas com diabetes, doenças cardiovasculares, entre outras.

COMO O VÍRUS ENTRA NA CÉLULA HUMANA



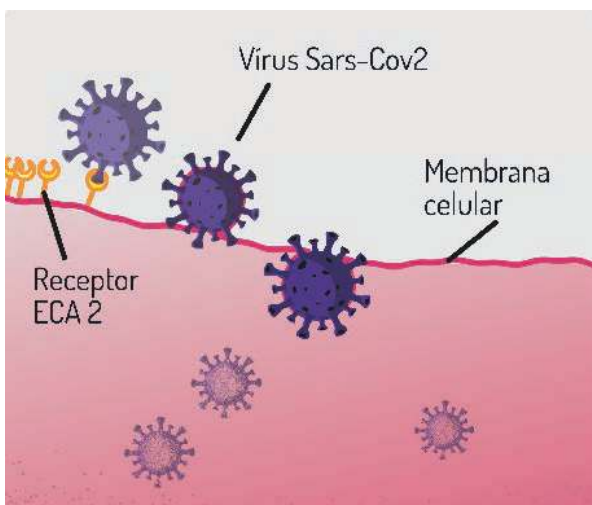
Vamos relembrar?

Em dezembro de 2019 surgiram na cidade de Wuhan, na China, os primeiros casos de uma pneumonia grave, até então desconhecida. Após estudos das células respiratórias dos doentes, descobriu-se que se tratava de um novo vírus denominado SARS-CoV-2 que induz uma doença chamada COVID-19. Mas a dúvida que fica é... **O que faz com que esse vírus entre nas células humanas?**

Como a célula é invadida?

O vírus da COVID-19 possui espículas na sua superfície, chamadas proteínas “spike” ou proteínas S, que lhes dão esse aspecto de “coroa”. Após a entrada no organismo humano, o vírus interage com os receptores da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2), através da proteína S.

Ao ocorrer essa ligação, o processo de fusão com o vírus é iniciado com a ajuda de outras proteínas, como a serina protease transmembrana II (TMPRSS2) e o processo de invasão da célula é finalizado.



Vírus SARS-CoV-2 invadindo uma célula humana



Importante!

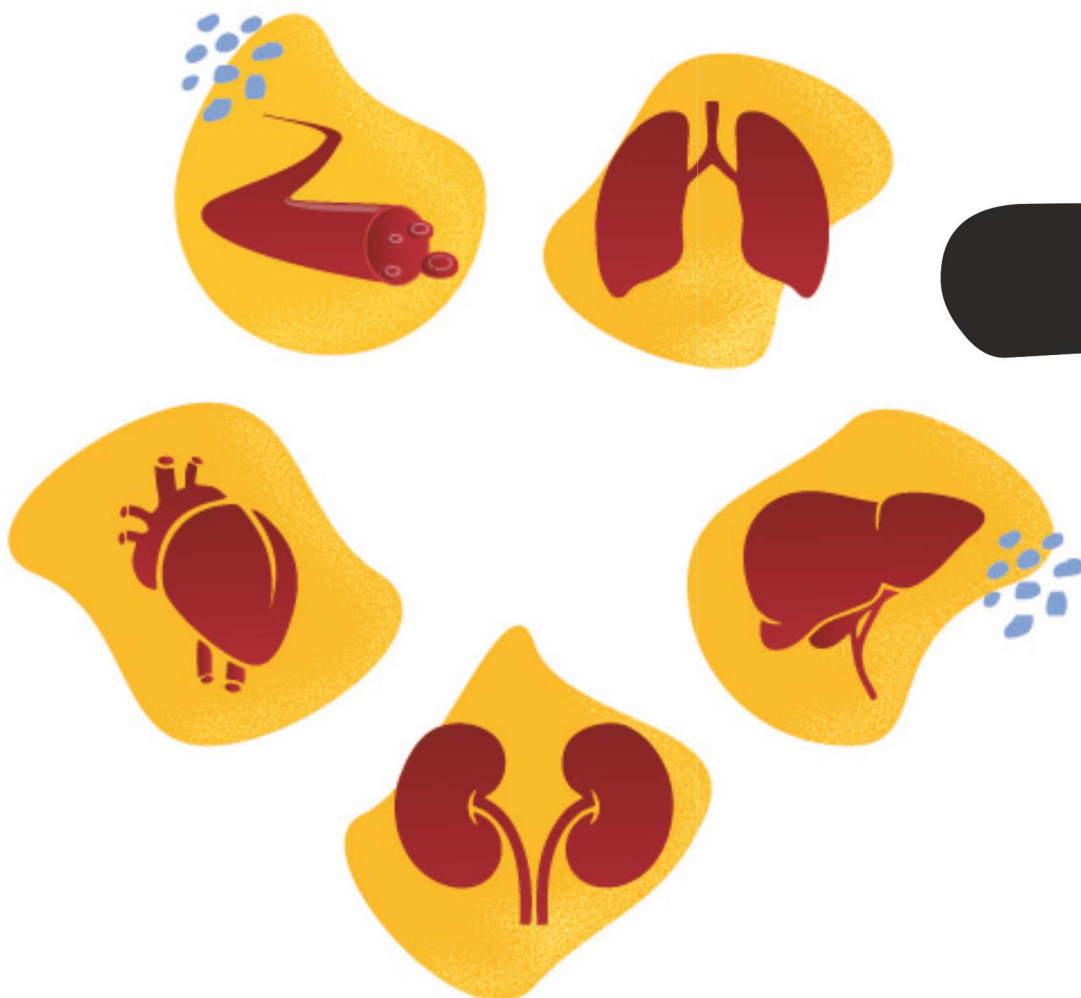
O receptor ECA2 está presente em células de diversas partes do nosso corpo, como pulmões, coração, rins e intestino. Portanto, o vírus pode infectar vários órgãos e assim causar muitos sintomas diferentes, tais como: pneumonia, inflamação do coração, diarreia e mal funcionamento dos rins.

Quer saber mais?

O vírus SARS-CoV-2 também é chamado de coronavírus. Ele recebe esse nome pois possui aquelas espículas em sua superfície, que lembram uma coroa.

A palavra “corona” é derivada do latim e significa coroa.

O QUE A COVID-19 FAZ COM O NOSSO CORPO?

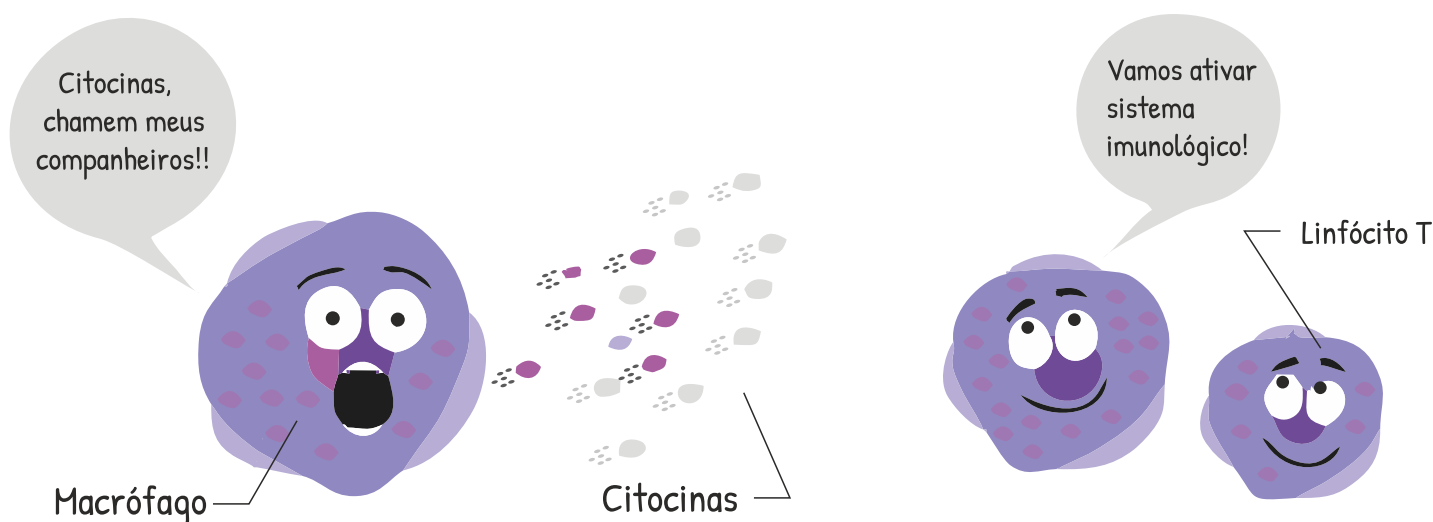


Vírus da COVID-19 e o corpo humano

O vírus precisa de uma célula para se multiplicar! Os vírus são microrganismos capazes de causar muitas doenças, mas para isso acontecer, eles precisam de uma célula viva para se reproduzir. Quando nosso corpo é invadido pelo vírus causador da COVID-19, ele entra em nossas células e as usa para conseguir se multiplicar. Com isso, as células do sistema imunológico percebem essa invasão e começam a liberar mediadores químicos, como as citocinas, iniciando um processo inflamatório que tem por objetivo combater o invasor.

O que são citocinas?

Citocinas são moléculas (proteínas) liberadas por células. Essas pequenas moléculas são responsáveis por sinalizar para as células vizinhas que algo de errado está acontecendo, e assim ativam o sistema imunológico.

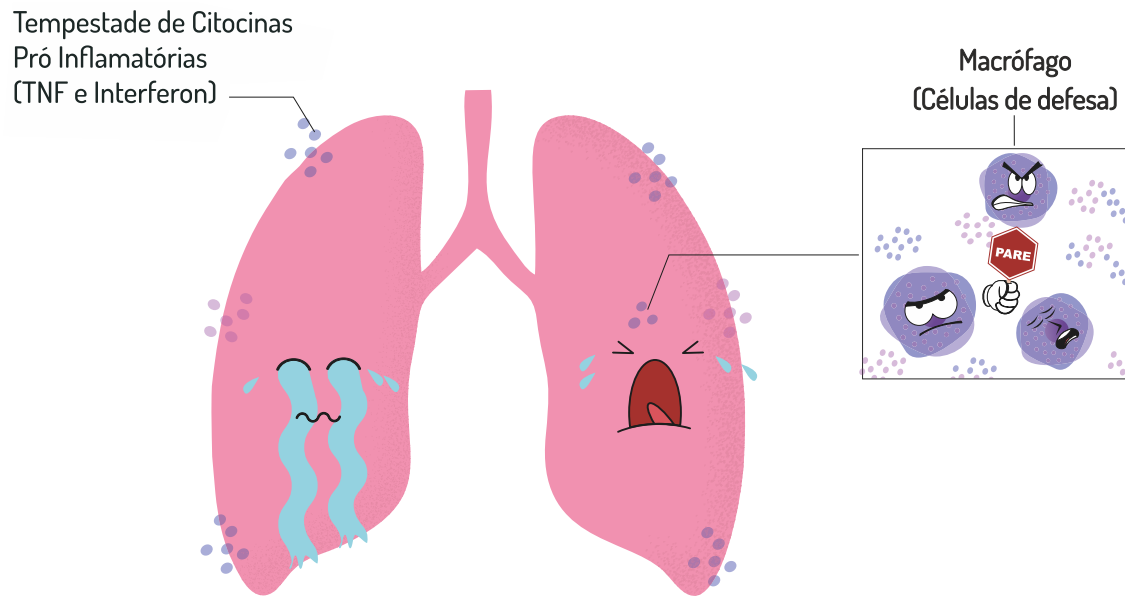


O que fazem as citocinas?

Existem citocinas que **ativam** e citocinas que **controlam** o sistema imunológico. O ideal é quando elas estão em equilíbrio. Na COVID-19 ocorre um **desequilíbrio**, provocando uma **tempestade de citocinas**.

O que é a tempestade de citocinas?

Tempestade de citocinas ou tempestade inflamatória é o nome dado a uma reação exagerada, que ocorre em algumas pessoas que apresentam uma infecção grave pelo vírus.



O que é a tempestade de citocinas?

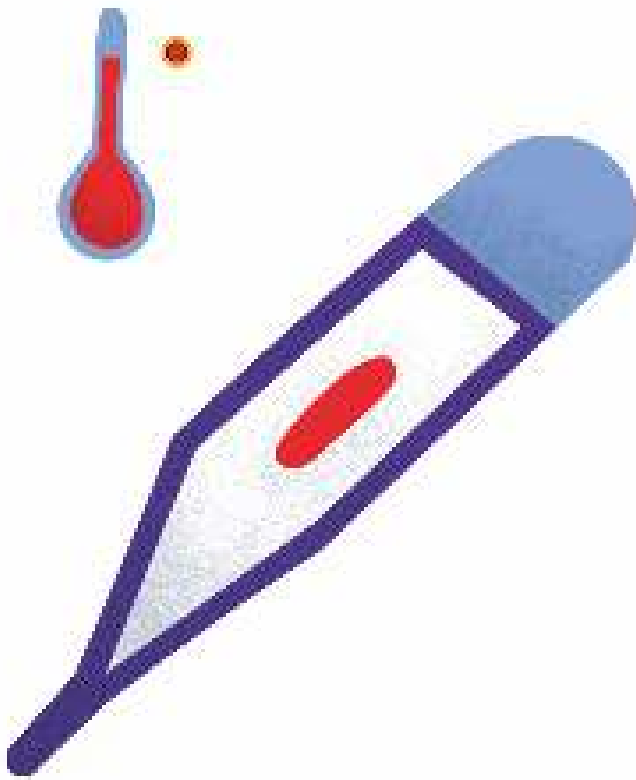
Os **macrófagos** também possuem a capacidade de **enviar alerta** através de outras moléculas, como as catecolaminas. Elas são responsáveis pela liberação de mais **citocinas pró inflamatórias**. Isso tudo resulta em uma grande quantidade de citocinas.

Os macrófagos são células do sistema imunológico responsáveis pela fagocitose (processo que ocorre quando as células englobam os microrganismos e os degradam).

A tempestade de citocinas é grave, e acaba sendo prejudicial para o organismo, pois resulta em uma super ativação, com o envolvimento de muitas células do sistema imunológico. Ao invés de atacar o vírus invasor, o excesso de citocinas acaba destruindo células saudáveis, o que danifica o próprio corpo. A tempestade de citocinas é grave e requer cuidados médicos, geralmente em ambiente hospitalar!

Conclusão: a ativação desregulada das células do sistema imunológico pelas citocinas é considerada uma complicação imunológica da infecção pelo coronavírus e pode levar o indivíduo à morte.

COVID-19: SINTOMAS



Sintomas

Os sintomas da COVID-19 podem variar de uma pessoa para outra. Algumas podem desenvolver sintomas leves de um resfriado e outras podem apresentar sintomas graves, como síndrome gripal e pneumonia severa.

Os **sintomas mais comuns** da COVID-19 são:

- ✓ Dor de garganta
- ✓ Tosse
- ✓ Náuseas, vômitos, cólica, diarreia
- ✓ Febre
- ✓ Cansaço
- ✓ Alteração do paladar
- ✓ Perda de olfato
- ✓ Diminuição do apetite
- ✓ Falta de ar



Nos **casos mais graves da doença** podem aparecer sintomas associados ao comprometimento do pulmão, alterações na coagulação do sangue, coração, rins, estômago, intestino, cérebro, fígado, na pele, cabelos e nos hormônios.

Se estiver doente e com sintomas da COVID-19 evite o contato físico com outras pessoas.

Caso sinta falta de ar, procure os postos de triagem nas Unidades Básicas de Saúde/UPAS, ou seu convênio de saúde, para receber atendimento.

Se o diagnóstico foi positivo, siga as orientações dos profissionais de saúde, inicie o tratamento e mantenha o seu médico informado!

Fake News

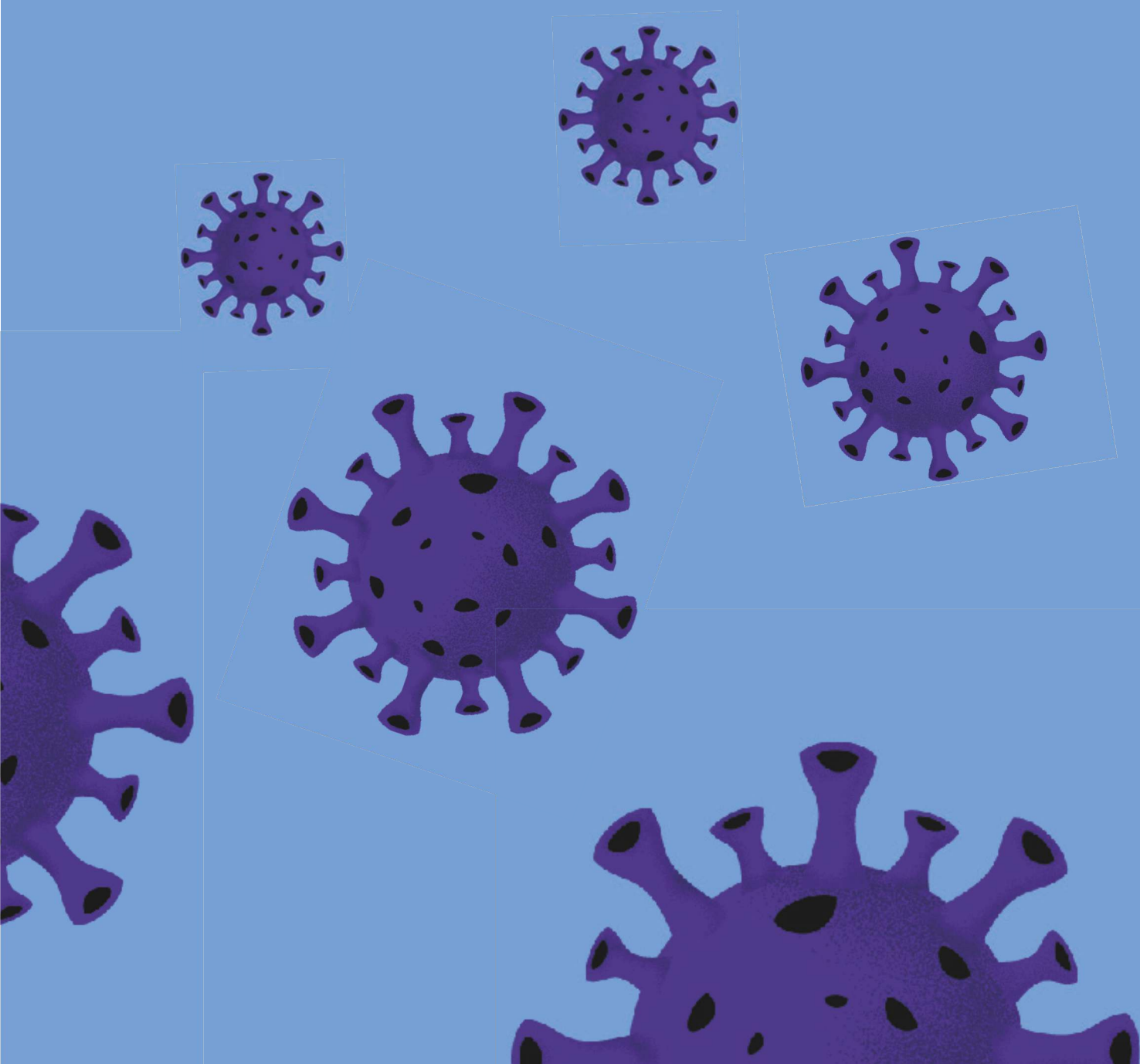
“Só as pessoas com os sintomas da COVID-19 transmitem a doença”

Essa notícia é FALSA!

Por que? A transmissão ocorre tanto por pessoas com sintomas como por aquelas sem sintomas, pelo contato direto ou indireto com indivíduos infectados. O vírus pode ser transmitido por meio de gotículas liberadas ao falar, tossir, espirrar ou devido ao contato com objetos e superfícies contaminadas.



É importante lembrar que uma pessoa infectada leva de 1 a 14 dias para apresentar os sintomas e que, mesmo sem sintomas, essa pessoa pode transmitir a doença.



COVID-19: SEQUELAS



Vamos lembrar?

A COVID-19 leva a uma intensa inflamação, devido à **tempestade de citocinas**. A inflamação **geralmente é benéfica** ao organismo, pois ajuda a combater invasores.

Porém, na COVID-19, ela acontece de **forma exagerada**, causando diversas complicações ao organismo, podendo atingir diversos órgãos, como **pulmão, coração, rins e cérebro**.

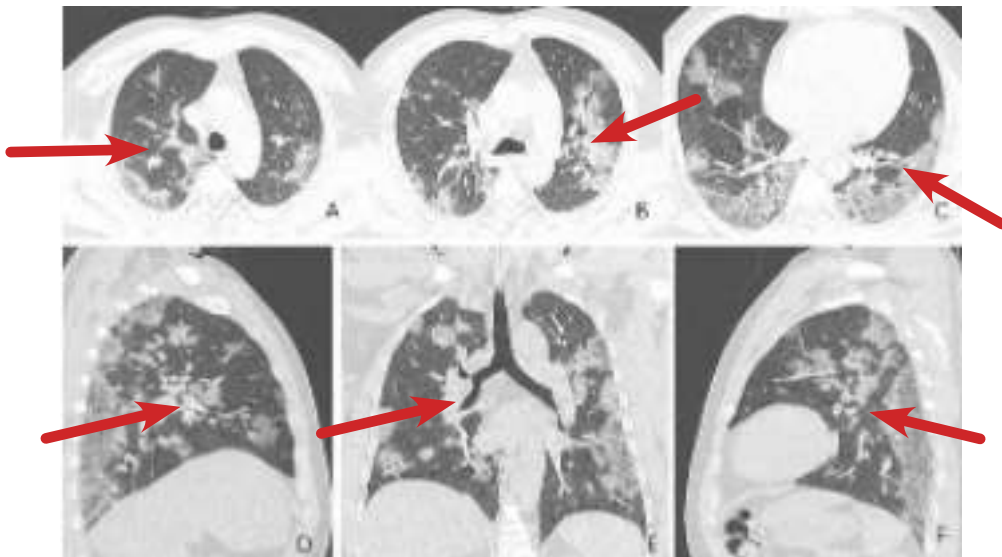
•••• Danos ao pulmão

No pulmão, a principal consequência da COVID-19 se manifesta com o desenvolvimento da chamada **fibrose pulmonar**.



Lembrete: Fibrose é a formação de tecido conjuntivo fibroso em determinado órgão, devido ao processo de cicatrização.

Imagem de uma tomografia computadorizada mostrando a presença do tecido fibroso no pulmão. As áreas de concentração de tecido fibroso aparecem em branco.



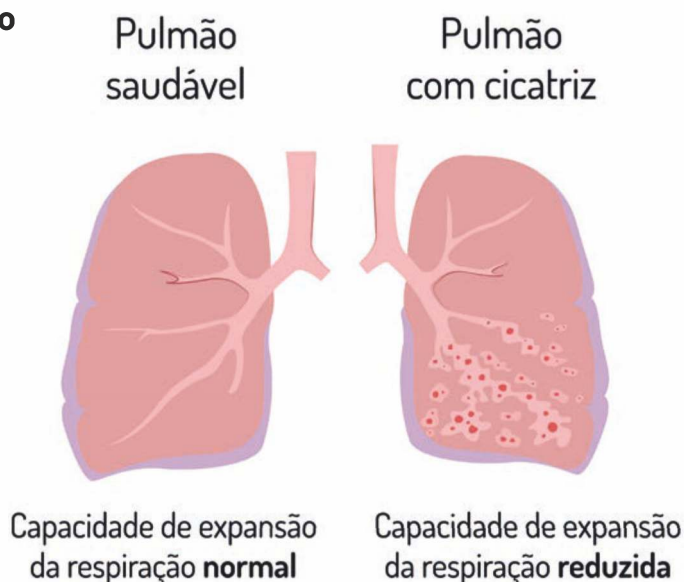
Fonte: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2020/03/imagens-mostram-danos-do-coronavirus-causador-da-COVID-19-nos-pulmoes.html>

Quer um exemplo de formação de tecido fibroso?

Após uma cirurgia, a pele cortada precisa ser reparada e com isso as células iniciam o processo de **cicatrização**. Nesse processo ocorre a substituição de tecido da pele por tecido fibroso, formando **uma cicatriz**.

Essa região cicatrizada **perde** uma parte de suas **funções**, visto que a substituição do tecido leva à perda da sensibilidade.

Formação da cicatriz no pulmão



•••• Danos ao coração

A COVID-19 pode levar à inflamação dos vasos sanguíneos e coração. A inflamação no coração pode provocar a formação de tecido fibroso, alterando seu funcionamento.

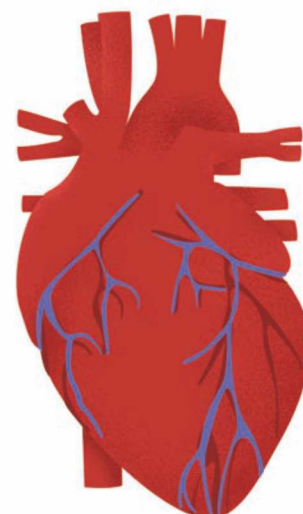
Com isso, o indivíduo pode apresentar alterações no ritmo cardíaco, ou seja, o coração começa a bater de forma desregulada. Dessa forma, pacientes que já têm doenças no coração, são gravemente afetados.

Saúde Mental

O contexto da pandemia afetou a saúde mental da população devido aos traumas, perdas de familiares e amigos, medo de adoecer e incertezas que estamos vivenciando nesse momento.

Assim, é comum ocorrer:

- ✓ Ansiedade
- ✓ Depressão
- ✓ Alterações de humor
- ✓ Estresse



---- • Danos aos rins

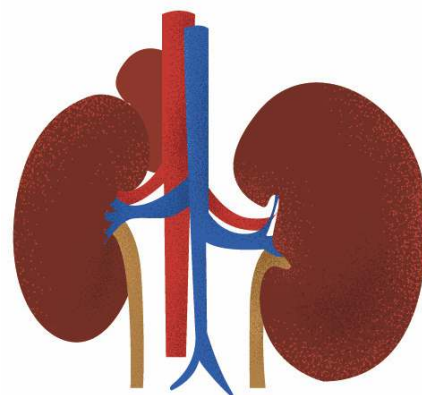
Os rins são responsáveis pela **filtração do sangue e eliminação de compostos não úteis ou tóxicos** pela urina.

Esses órgãos podem ser infectados de maneira semelhante ao pulmão e ao coração, e também podem ser afetados pela **tempestade de citocinas**.

A inflamação **lesiona as células dos rins**, prejudicando seu funcionamento.

Em casos mais graves, pode ocorrer a **falência renal**, levando o paciente a ter de fazer **hemodiálise**.

A função do rim é limpar o sangue, removendo da circulação resíduos que são prejudiciais à saúde, como excesso de sal e líquidos. Assim, dizemos que sua função básica é manter o equilíbrio do corpo.



Lembrete: Chamamos de hemodiálise o procedimento de limpeza e filtragem do sangue a partir de uma máquina. Esse procedimento tem como objetivo realizar o trabalho do rim que se encontra doente.

---- • Danos ao cérebro

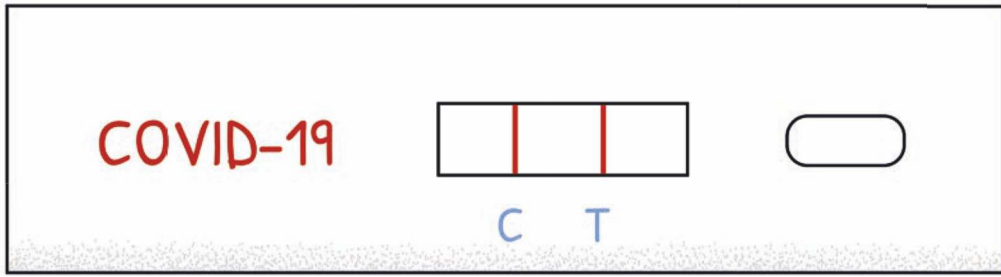
Devido à diminuição pulmonar e cardíaca, os neurônios (células que compõem o sistema nervoso/cérebro) começam a receber pouco oxigênio. Com isso, perdem sua capacidade funcional, levando à perda de memória, atenção prejudicada, pensamento lento, dor de cabeça, perda de olfato e paladar.

Você sabia?

O olfato e o paladar são percebidos a partir de **impulsos nervosos** que são enviados ao sistema nervoso.

O coronavírus tem uma **afinidade** pelas células do sistema nervoso, levando à inflamação dessas células. Com isso, a capacidade do **olfato e do paladar são prejudicados**.

Além do processo inflamatório, há a **redução da chegada de oxigênio e nutrientes** nessas células, devido ao acometimento pulmonar. Quando ocorre a perda de olfato e paladar pela COVID-19, eles **retornam após um tempo e isso é variável de pessoa para pessoa**.



COVID-19: TESTES

no

Tipos de testes

Os testes para COVID - 19 são divididos em dois tipos:

Testes moleculares: detectam o material genético do coronavírus no organismo da pessoa. Teste positivo: indica que a pessoa está contaminada com o vírus. Exemplo: RT-PCR.

Testes imunológicos: detectam a presença de anticorpos contra o coronavírus. Teste positivo: indica que a pessoa teve contato com o vírus e o corpo produziu anticorpos de defesa contra o coronavírus. Exemplo: Teste Sorológico e Teste Rápido.

RT-PCR

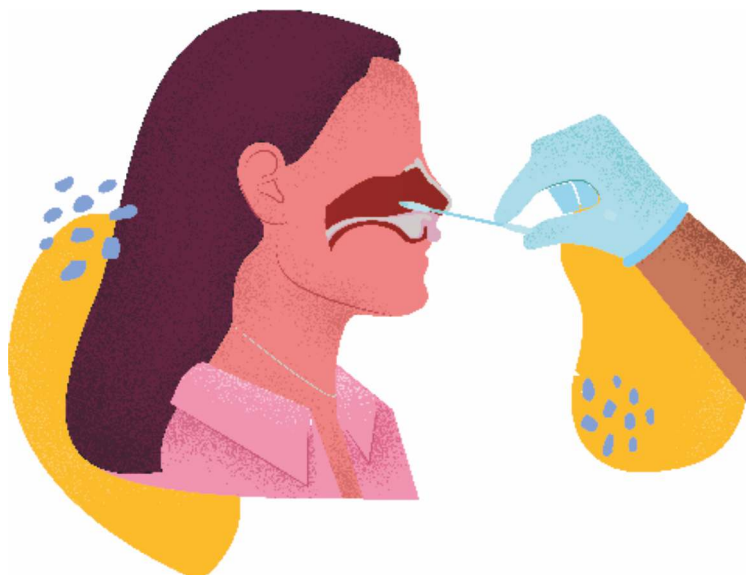
Melhor teste para o diagnóstico da COVID - 19, o teste detecta material genético (RNA) do coronavírus na pessoa e é **feito entre o 3º e 7º dia após a infecção**, quando a **carga viral** está mais elevada. Se o teste der negativo, pode significar, apenas, que o vírus está indetectável.

Material coletado: swab de secreções do nariz e da garganta. Resultados costumam sair em 2 dias, caso der positivo o teste tem mais de 90% de confiança.



Carga viral: quantidade de vírus presente em um determinado material biológico.

A coleta de material para o exame é feita com um Swab, cotonete longo e estéril, que serve para coletar secreções do nariz ou garganta e que serão usadas para avaliar a presença ou ausência do vírus.



Teste rápido

Teste rápido ou de "imunocromatografia de fluxo lateral" é feito com uma gota de sangue que é colocada sobre um kit. Caso o indivíduo tenha anticorpos contra o coronavírus, é observada uma linha colorida. Isso ocorre em minutos e não precisa de laboratório. Porém, sua confiabilidade é mais baixa que os outros testes. O teste rápido pode ser comprado nas farmácias.

Teste rápido de antígeno

Recolhe-se saliva ou secreção nasal com um swab. Coloca-se a amostra na solução de um kit, a qual é colocada em um pequeno aparelho plástico, que detecta as proteínas do vírus.

Teste sorológico

O teste sorológico detecta a presença de anticorpos da classe IgM (primeiros anticorpos produzidos) e IgG (anticorpos da fase tardia da doença) feitos pelo organismo contra o coronavírus.

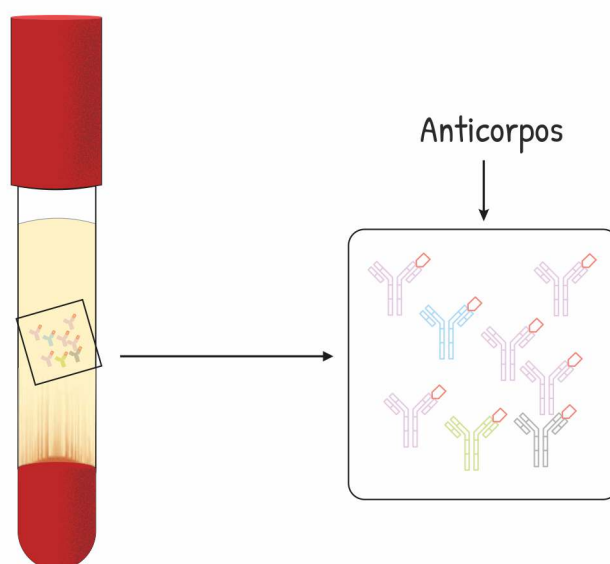
Para o teste é coletada uma amostra de sangue do paciente de 7 a 21 dias após o aparecimento dos sintomas da doença.

- ✓ **Anticorpos ou imunoglobulinas** são moléculas que atuam na defesa do nosso corpo contra microrganismos. São produzidos pelos plasmócitos (Linfócitos B após diferenciação) e são encontrados no sangue.

No **teste de laboratório**, a amostra de sangue pode ser analisada por diferentes métodos para detectar os **anticorpos**, sendo eles:

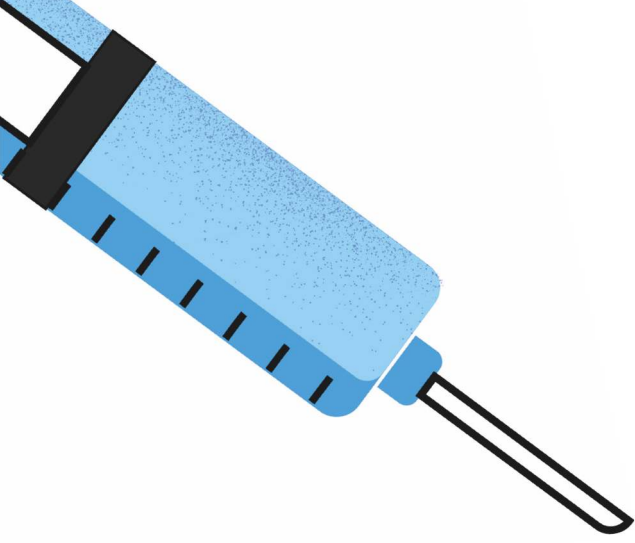
- ✓ Imunoensaio enzimático (ELISA)
- ✓ Quimioluminescência (CLIA)

O resultado é obtido de 3 a 6 dias.

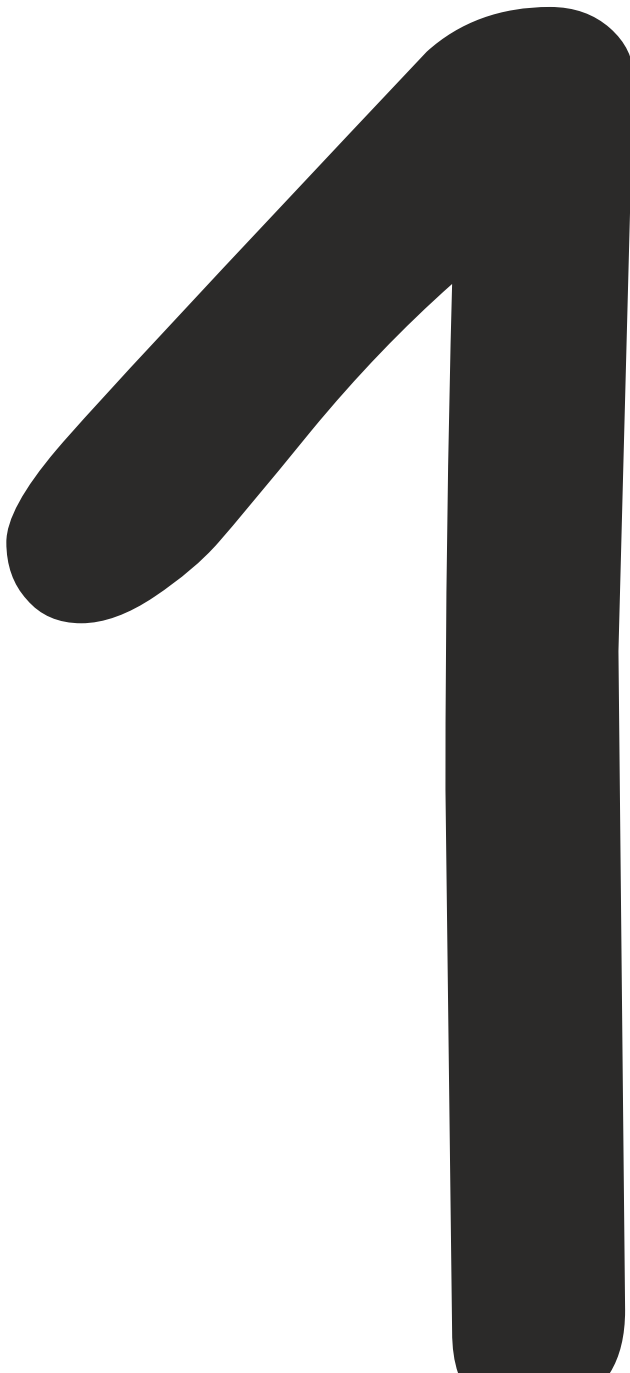


Onde fazer os testes?

As pessoas podem fazer os **testes nos postos de saúde públicos ou privados**, laboratórios particulares ou farmácias. **Quando fazer o teste?** Quando a pessoa apresentar sintomas da COVID-19 ou tiver contato com outras pessoas contaminadas. O tipo de teste a ser feito depende de cada caso, do tempo de contágio, do objetivo e depende de um **encaminhamento de um profissional de saúde**.



VACINAS



O que são?

Vacinas são substâncias produzidas a partir de antígenos (compostos que o corpo entende como estranhos) com o objetivo de auxiliar/estimular o corpo a reconhecer e combater microrganismos causadores de doenças. Portanto, elas induzem uma resposta imunológica que serve para prevenir o aparecimento da doença.

Como surgiu?

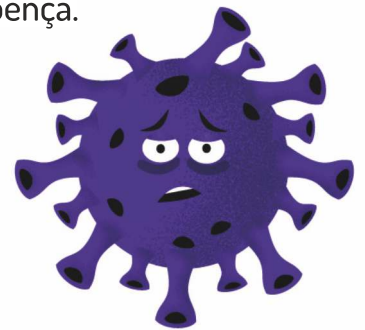
A primeira vacina surgiu da experiência de um médico e cientista inglês chamado Edward Jenner (1749 - 1824), que percebeu que pessoas que ordenhavam vacas não adoeciam de varíola humana. Assim, ele descobriu que ao introduzir a secreção da ferida de alguém (acometido pela varíola da vaca) em indivíduos saudáveis, a pessoa desenvolvia sintomas mais fracos da doença e ficava protegido da varíola humana (grave).

Como são produzidas?

São produzidas com os próprios microrganismos que causam a doença.

Tipos:

- ✓ Microrganismos enfraquecidos
- ✓ Microrganismos mortos
- ✓ Pedacos de microrganismos



Após a vacinação, se a pessoa for infectada, seu corpo já terá uma memória imunológica e produzirá uma resposta mais rápida, desenvolvendo poucos/nenhum sintoma.

Lembre: o patógeno da vacina é incapaz de causar a doença!!!

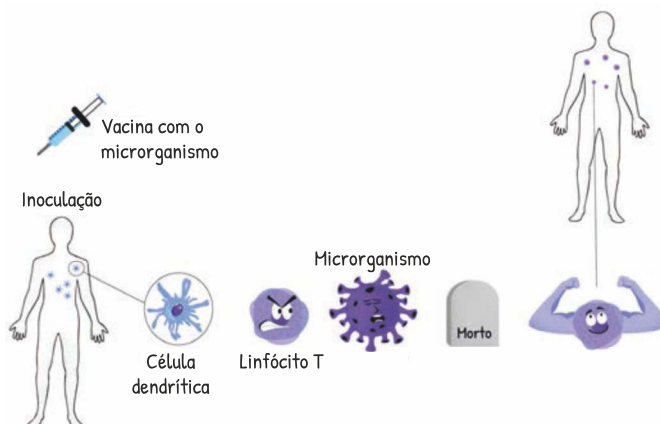
Como agem?

As vacinas induzem a resposta imunológica, simulando uma infecção.

Ao inocular o patógeno enfraquecido, morto ou seus fragmentos, as células dendríticas iniciam a fagocitose e em seguida apresentam o antígeno para os linfócitos T. Os linfócitos T são responsáveis por eliminar os patógenos (imunidade celular) e induzir a produção de anticorpos específicos pelos linfócitos B. Os anticorpos, por sua vez, se espalham pelo sangue (imunidade humoral).

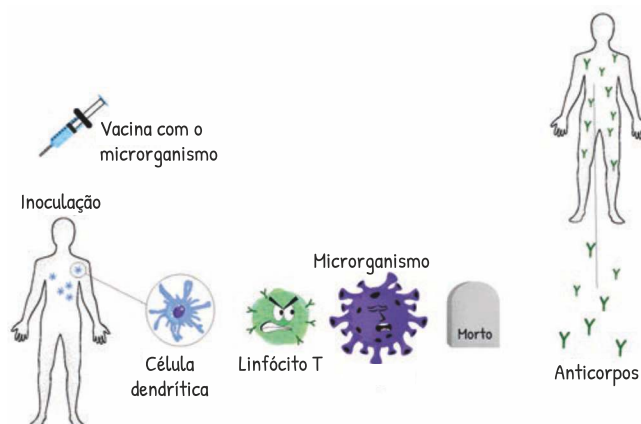
Como agem os linfócitos T?

Os linfócitos T se tornam células matadoras e destroem células infectadas pelo microrganismo. Eles também podem se tornar células de memória contra o microrganismo. Caso ocorra novamente uma infecção por esse microrganismo, as células de memória agem rapidamente e evitam que a pessoa fique doente.



Como agem os anticorpos?

Os anticorpos (ou imunoglobulinas) são produzidos pelos plasmócitos (linfócitos B após diferenciação). Eles têm função importante no combate de infecções, pois são responsáveis pela neutralização do microrganismo. As vacinas induzem a produção de anticorpos. Assim, caso o indivíduo entre em contato com o microrganismo, os anticorpos são liberados para auxiliar as células de defesa e evitar que a pessoa fique doente.



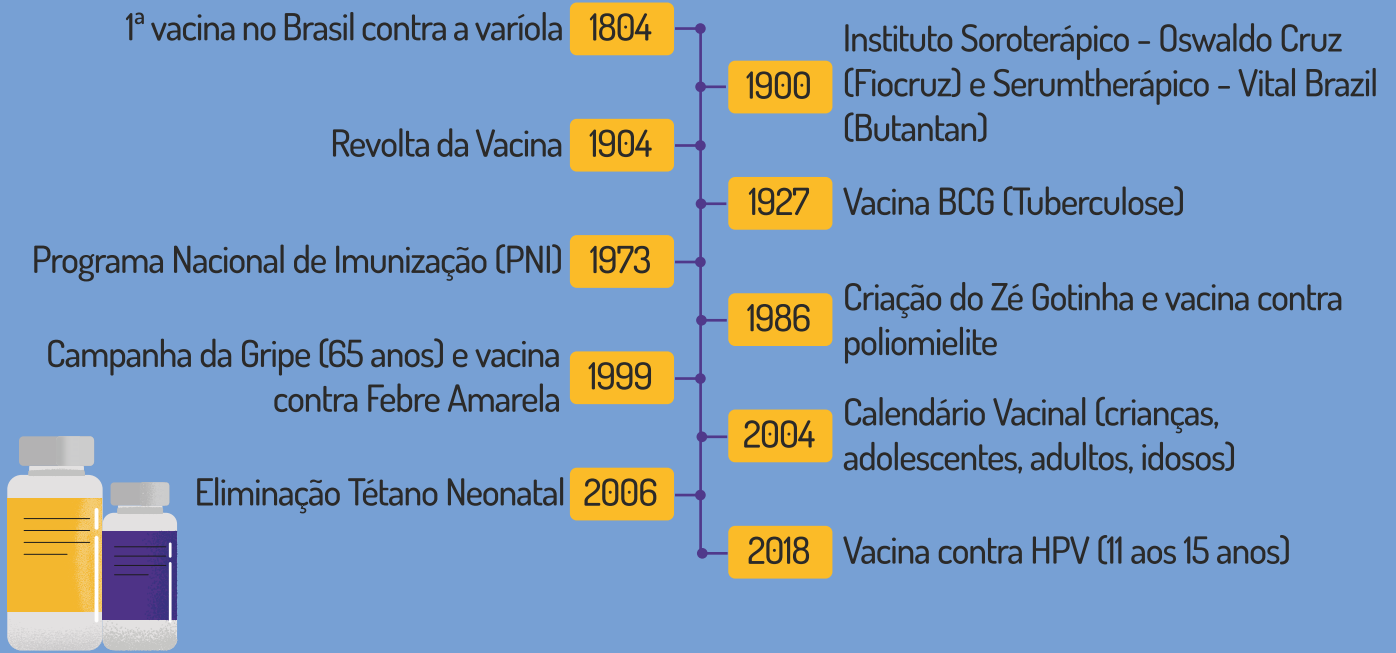
Segurança e eficácia

As vacinas não são distribuídas para a população se não for comprovado sua segurança e eficácia, ou seja, sua capacidade de prevenir doenças sem provocar danos à saúde.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é responsável por avaliar rigorosamente a segurança e eficácia das vacinas através de vários testes, análise de estudos e pesquisas.



Vacinas no Brasil



Ao longo da história as vacinas reduziram muito os casos de doenças, complicações e mortes. Portanto, as vacinas tem o melhor custo-benefício para a população!

CALENDÁRIO VACINAL DO NASCIMENTO AOS 4 ANOS		
AO NASCER BCG Hepatite B		6 MESES 3º Penta/DTP 3º VIP/VOP
2 MESES 1º Penta/DTP 1º VIP/VOP 1º Pneumocócica 10V 1º Rotavírus Humano		9 MESES Febre Amarela
3 MESES 1º Meningocócica C		12 MESES Reforço Pneumocócica 10V Reforço Meningocócica C Triplíce Viral
4 MESES 2º Penta/DTP 2º VIP/VOP 2º Pneumocócica 10V 2º Rotavírus Humano		15 MESES 1º Reforço Penta/DTP 1º Reforço VIP/VOP Hepatite A Tetra Viral
5 MESES 2º Meningocócica C		4 ANOS 2º Reforço Penta/DTP 2º Reforço VIP/VOP 2º Varicela (atenuada)* *até 6 anos

minsaude

Fonte: Ministério da Saúde.

Fake News

Vacinas são capazes de causar doenças

As vacinas são produzidas por microrganismos mortos, enfraquecidos ou suas partículas, por isso, ela é incapaz de causar a doença. É importante lembrar que a vacina pode causar leves sintomas semelhantes ao da doença, que tem curta duração.

Não preciso me vacinar se outras pessoas se vacinam

A vacinação de uma grande quantidade de pessoas protege tanto os indivíduos saudáveis, quanto aqueles que estão vulneráveis, como idosos, bebês ou pessoas com câncer. Essa proteção em massa é chamada de **imunidade coletiva**.

Por que algumas vacinas necessitam de segunda dose?

Após a primeira exposição à vacina, ocorre a resposta imunológica com a produção de anticorpos, mas após 4 semanas, a quantidade de anticorpos diminui, fazendo com que a resposta imunológica decaia.

Para que isso não ocorra e a proteção seja garantida, muitas vezes é necessária a aplicação de uma segunda dose de reforço; pois ela permite que as células de memória sejam reativadas rapidamente para a produção de anticorpos mais fortes, que auxiliam na identificação mais efetiva dos microrganismos.

Por que tomar vacina da gripe todo ano?

O vírus da gripe tem uma grande capacidade de se modificar geneticamente (mutação) e, com isso, tornou-se necessário produzir todos os anos vacinas que correspondem a essas modificações. Por este motivo temos que tomar vacina da gripe todos os anos.

Vacina x COVID - 19

A COVID-19 é uma doença viral, e assim como os outros vírus o principal meio de proteção é através da vacinação.



Como são desenvolvidas as vacinas?

O que é a Anvisa?

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) foi criada pela Lei nº 9.782 de 26 de janeiro, 1999 e localiza-se em Brasília.

Finalidade: promover a proteção da saúde da população, pelo controle sanitário da produção, consumo e serviços da vigilância sanitária, por exemplo, controle e vigilância de medicamentos, vacinas, cosméticos e alimentos.

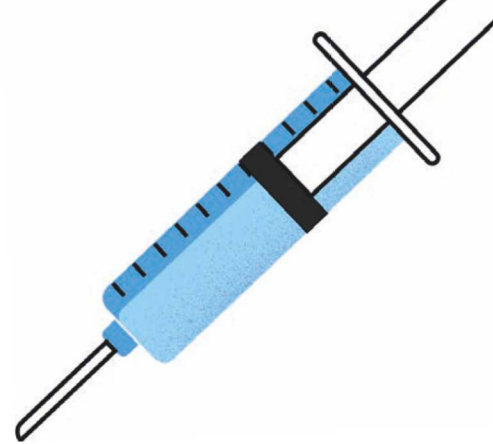
Atua em todo o território nacional, garantindo a segurança, qualidade e eficácia comprovada de produtos e estabelecimentos do nosso dia a dia.

Etapas do desenvolvimento das vacinas

Conforme a ANVISA, o desenvolvimento de uma vacina precisa atender altos padrões de exigência de qualidade, segurança e eficácia.

Para isso, a vacina passa por algumas etapas de desenvolvimento:

- ✓ Pesquisa básica e testes laboratoriais
- ✓ Estudo clínico:
 - ✓ Fase 1
 - ✓ Fase 2
 - ✓ Fase 3
- ✓ Registro



1. Pesquisa Básica e testes laboratoriais

Objetivo: analisar a segurança e capacidade da vacina em estimular o sistema imunológico (produzir anticorpos e linfócitos T ativados).

São identificados componentes dos microrganismos, causadores da doença, importantes para induzir uma resposta imunológica eficiente.

A vacina elaborada é testada em experimentos com células (teste *in vitro*) e com animais de laboratório (teste *in vivo*).

2. Estudo clínico: fase 1

Objetivo: verificar a segurança da vacina, quais as possíveis reações no organismo e o potencial da vacina em gerar resposta imunológica nos humanos.

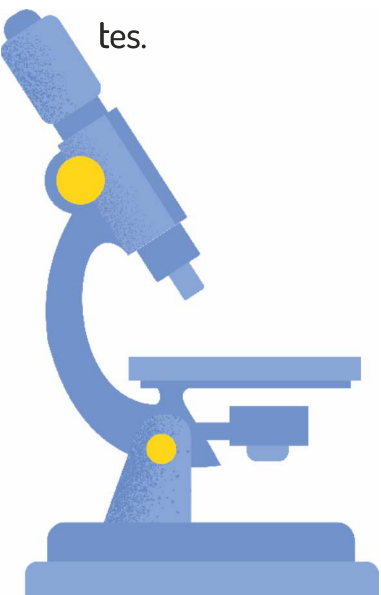
Primeira etapa dos testes em seres humanos.

A vacina é injetada em um grupo de voluntários adultos e saudáveis.

2. Estudo clínico: fase 2

Objetivo: continuar a verificar a segurança e a indução de resposta imunológica, estudo da dose mais eficiente e esquema vacinal.

A vacina é administrada em grupos maiores de pessoas com idades e características diferentes.



2. Estudo clínico: fase 3

Estudo em uma grande população.

Objetivo: avaliar a segurança e provar que a vacina é capaz de proteger as pessoas da doença.

Os pesquisadores fazem um “ensaio cego”: um grupo de pessoas recebe a vacina com o composto ativo e outro grupo de pessoas recebe a vacina com placebo (substância sem composto ativo).

Ninguém sabe quem recebeu o imunizante ou o placebo, sendo o segredo revelado ao final da pesquisa. Isso garante maior confiabilidade do estudo e revela se a vacina é realmente eficaz e segura.

3. Registro

Profissionais capacitados da ANVISA revisam todos os documentos técnicos e regulatórios para analisar os dados de segurança, eficácia e qualidade da vacina.

Caso esteja tudo certo é feito o seu registro e isso permite que ela seja disponibilizada e comercializada no Brasil.

Qual a composição da vacina?

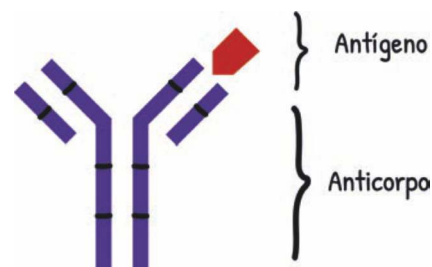
A vacina é composta do microrganismo enfraquecido, morto ou partes dele (antígenos), adicionada de uma substância que estimula a resposta imunológica (adjuvante), conservante e diluente. A vacina não é capaz de causar doença!



Antígenos

Antígeno: é uma parte pequena do microrganismo, como uma proteína ou RNA, que estimula a produção de anticorpos e células T citotóxicas (matadoras).

Os antígenos estimulam a resposta imune e induzem uma memória imunológica, que torna o indivíduo mais protegido num segundo encontro com o microrganismo.



Resposta imunológica a um vírus

Anticorpos: neutralizam o vírus.

Células T citotóxicas: matam células infectadas por vírus.

Adjuvantes



São substâncias que melhoram a resposta imunológica do organismo e permitem que os antígenos sejam mantidos por mais tempo no local da aplicação da vacina. Também podem ser compostos que aumentam o poder irritante do antígeno, estimulando as células locais a induzirem a resposta imunológica.

Conservantes



Servem para aumentar a durabilidade e garantir que a vacina não se contamine depois que o frasco é aberto, permitindo que seja utilizada para vacinar várias pessoas.

Diluyente



É um líquido utilizado para diluir a vacina, facilitando que os compostos fiquem bem misturados, sendo adicionado no momento da aplicação. Geralmente contém um estabilizante que impede a degradação da vacina.

Cadeia de frio

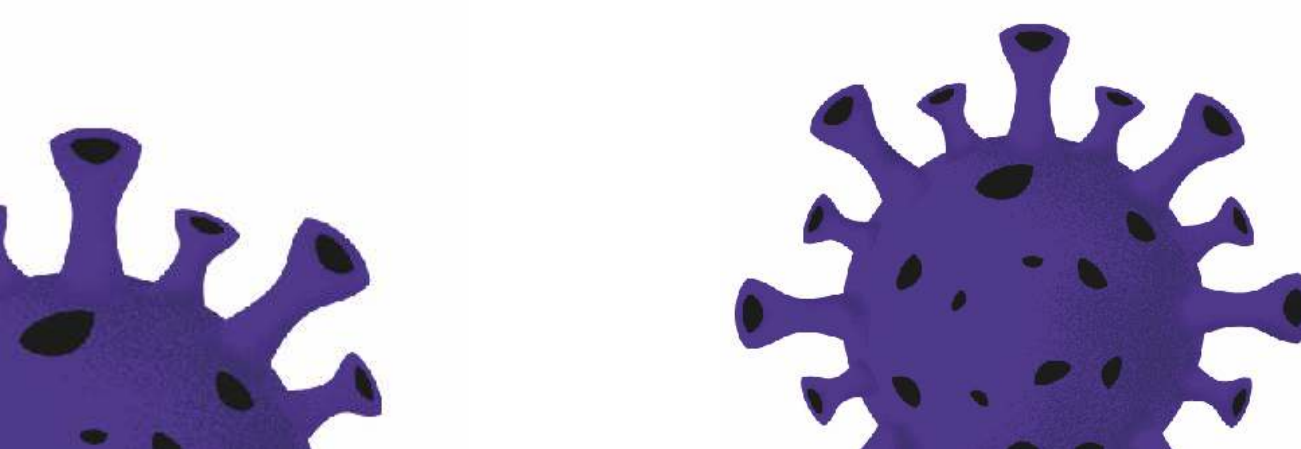
Depois de fabricada, a vacina precisa ser rigorosamente mantida na temperatura correta, desde a sua fabricação até a aplicação nas pessoas para manter a sua eficácia, integridade e segurança.

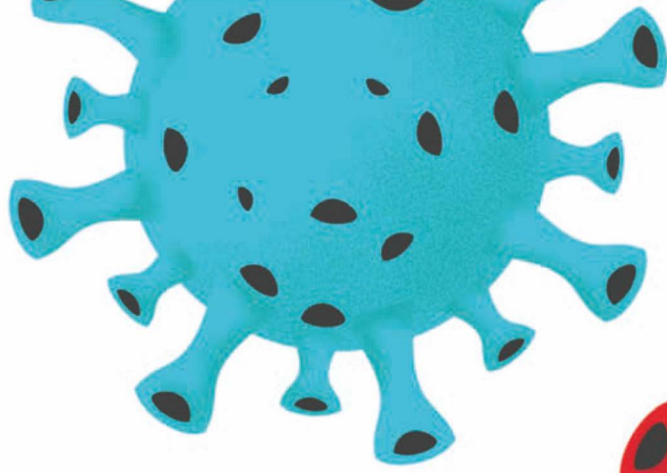
Esse processo é chamado de cadeia de frio.

Geralmente as vacinas precisam permanecer em temperatura entre 2 e 8 °C, algumas precisam ser mantidas em temperaturas extremamente baixas!

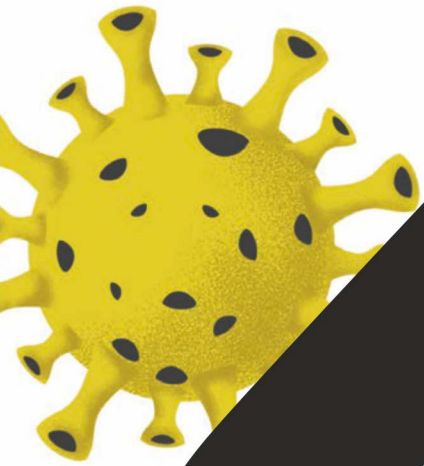
Controle de qualidade

Mesmo depois de pronta, a vacina precisa passar por avaliações regulares, que são feitas para garantir sua eficácia e segurança.





VARIANTES



O que é uma variante?

Todos os vírus possuem capacidade de se multiplicar e gerar vírus novos. Ao se replicarem, esses novos vírus **podem sofrer mutações** com o objetivo de se espalhar e prosperar. Às vezes a mutação pode tornar o vírus **mais transmissível**.

Com o vírus SARS-CoV-2 não é diferente! Dentre as mutações mais relevantes do vírus SARS-CoV-2 estão as mutações que envolvem a proteína S.

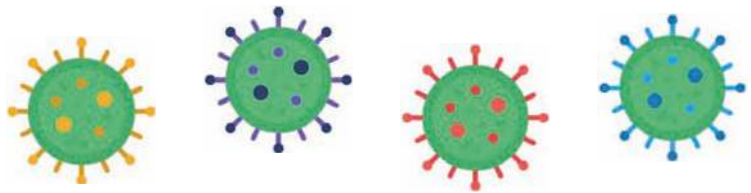


Lembrete: A proteína S desempenha um papel importante, facilitando a entrada do coronavírus nas células humanas.

Quais variantes estão circulando pelo mundo?

Há muitas variantes do coronavírus, porém as que são mais preocupantes até o momento são:

- ✓ Variante P1 (Gama)
- ✓ Variante B.1.1.7 (Alfa)
- ✓ Variante B.1.351 (Beta)
- ✓ Variante B.1.617.2 (Delta)
- ✓ Variante B.1.1.529 (Omicron)
- ✓ Etc.



O surgimento de novas variantes pode dificultar o controle da doença. Por isso **é muito importante evitar a circulação do vírus!**

As vacinas protegem contra as novas variantes?

Sabe-se que a eficácia das vacinas para as novas variantes variam, algumas vacinas podem se apresentar mais eficazes que outras. Estudos realizados até o momento, mostram que as vacinas que temos hoje no Brasil e no mundo **têm protegido as pessoas das formas mais graves da doença**.

É possível desacelerar o surgimento de novas variantes?

Sim, é possível!!! Enquanto a população ainda não tem vacina disponível para todos, podemos reduzir o surgimento de novas variantes por evitar que o vírus circule na população.

Para isso temos que manter hábitos como **distanciamento social, utilização de máscaras** que cubram nariz e boca e realizar a **lavagem das mãos** sempre que tiver contato com outras pessoas.

Referências

1. Dicionário Online de Português [Internet]. 2021 [cited 2021 Mar 20]. Pandemia. Available from: <https://www.dicio.com.br/pandemia>
2. Abbas AK., Lichtman AH, Pillai S. Imunologia celular e molecular. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2015.
3. Alvim M. Covid-19 deixou sequelas? Os cuidados que o paciente deve ter mesmo após se 'curar' [Internet]. 2021 Apr 25 [cited 2020 May 03]. Available from: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-56782823>
4. Biernath A. De onde vêm os coronavírus? [Internet]. Veja Saúde. 2020 Jun. 19 [cited 2021 Mar 20]. Available from: <https://saude.abril.com.br/medicina/sempr-quisaber-de-onde-vem-os-coronavirus>
5. Brandão PE. As variantes do coronavírus: qual é o tamanho do problema? [Internet]. Veja Saúde. 2021 Feb 14 [cited 2021 Aug 24]. Available from: <https://saude.abril.com.br/blog/virosfera/as-variantes-do-coronavirus-qual-e-o-tamanho-do-problema>
6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; c2022 [cited 2021 Jun 18]. Available from: <https://www.gov.br/pt-br/orgaos/agencia-nacional-de-vigilancia-sanitaria>
7. Ministério da Saúde (BR), Departamento de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Rede Nacional de Laboratórios de Carga Viral do HIV [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; c2017 [cited 2021 Apr 06]. Available from: <http://www.aids.gov.br/pt-br/profissionais-de-saude/monitoramento-da-infeccao-pelo-hiv-hiv/rede-nacional-de-laboratorios-de-carga>
8. Fiocruz, Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz Antonio Ivo de Carvalho. Covid-19 não é pandemia, mas sindemia: o que essa perspectiva científica muda no tratamento [Internet]. 2020 Oct 14 [cited 2021 Mar 18]. Available from: <https://cee.fiocruz.br/?q=node/1264>
9. Ministério da Saúde (BR), Biblioteca Virtual em Saúde. Hemodiálise [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [cited 2021 Jun 08]. Available from: <https://bvsms.saude.gov.br/dicas-em-saude/2988-hemodialise>
10. Ministério da Saúde (BR). Programa Nacional de Imunizações. Brasília: Ministério da Saúde; 2015 [cited 2021 Mar 07]. Available from: <http://blog.saude.mg.gov.br/tag/programa-nacional-de-imunizacoes>
11. Ministério da Saúde (BR). Brasil: Pátria Vacinada [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [cited 2021 Dec 01]. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao>
12. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes

Referências

- (dengue, chikungunya e Zika), Semanas Epidemiológicas 01 a 03 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [cited 2021 Mar 18]. Available from: <http://plataforma.saude.gov.br/anomalias-congenitas/boletim-epidemiologico-SVS-05-2020.pdf>
13. Telessaúde São Paulo. Qual é a diferença entre surto, epidemia, endemia, pandemia e sindemia? [Internet]. São Paulo: Unifesp; 2020 [cited 2021 Mar 18]. Available from: [https://www.telessaude.unifesp.br/index.php/dno/redes-sociais/159-qual-e-a-diferenca-entre-surto-epidemia-pandemia-eendemia#:~:text=Surto%3A,espec%C3%ADti cas%20\(como%20um%20bairro\)](https://www.telessaude.unifesp.br/index.php/dno/redes-sociais/159-qual-e-a-diferenca-entre-surto-epidemia-pandemia-eendemia#:~:text=Surto%3A,espec%C3%ADti cas%20(como%20um%20bairro))
14. Abril Branded Content. Quais as estratégias para conter a COVID-19 no Brasil? [Internet]. 2020 Dec 03 [cited 2021 Aug 24]. Available from: <https://saude.abril.com.br/medicina/quais-as-estrategias-para-conter-a-covid-19-no-brasil>
15. Abril Branded Content. Testes para coronavírus: entenda os tipos e diferenças entre eles [Internet]. 2020 Nov 12 [cited 2021 Apr 06]. Available from: <https://saude.abril.com.br/medicina/testes-do-novo-coronavirus>
16. Dias LC. Desmentindo as fake news sobre vacinas [Internet]. Campinas: Unicamp; 2020 [cited 2021 Mar 09]. Available from: <https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2020/10/13/desmentindo-fake-news-sobre-vacinas>
17. Domingues CMAS, Fantinato FFST, Duarte E, Garcia LP. Vacina Brasil e estratégias de formação e desenvolvimento em imunizações. Epidemiol Serv Saúde. 2019;28(2). DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200024>
18. Faustino V. Você sabe como o SARS-CoV-2 invade uma célula? [Internet]. 2020 Nov 09 [cited 2021 Apr 03]. Available from: <https://www.sanarmed.com/voce-sabe-como-o-sars-cov-2-invade-uma-celula-columnistas>
19. Fiocruz. Como o coronavírus é transmitido? [Internet]. 2020 Jun 18 [cited 2021 Mar 19]. Available from: <https://portal.fiocruz.br/pergunta/como-o-coronavirus-e-transmitido>
20. Fiocruz, Rede Genômica Fiocruz. GISAIID: linhagens em circulação [Internet]. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2021 [cited 2021 Aug 24]. Available from: <http://www.genomahcov.fiocruz.br>
21. Fiocruz, Instituição Gonçalo Muniz. Pesquisador avalia complicações renais provocadas pela Covid-19 [Internet]. Salvador: Instituição Gonçalo Muniz; 2020 [cited 2021 May 04]. Available from: <https://www.bahia.fiocruz.br/pesquisador->

Referências

avalia-complicacoes-renais-provocadas-pela-covid-19

22. Malavé MM. Testes para a Covid-19: como são e quando devem ser feitos [Internet]. 2020 Jul 06 [cited 2021 Apr 06]. Available from: <https://portal.fiocruz.br/noticia/testes-para-covid-19-como-sao-e-quando-devem-ser-feitos>

23. Flores MG, Diniz LP, Shiomatsu GY, Ninomiya VY, Carvalho RT. Afinal, como funciona o teste rápido para Covid-19? [Internet]. Belo Horizonte: Secretaria do Estado de Saúde de Minas Gerais; 2021 [cited 2021 May 18]. Available from: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/68-teste-rapido-covid-19>

24. Freitas ARR, Giovanetti M, Alcantara LCJ. Variantes emergentes do SARS-CoV-2 e suas implicações na saúde coletiva. *InterAmerican J Med Health*; 2021; (4). DOI: <https://doi.org/10.31005/iajmh.v4i.181>

25. Fiocruz. Linha do tempo: vacinação no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2019 [cited 2021 Mar 07]. Available from: <https://radis.ensp.fiocruz.br/index.php/home/reportagem/linha-do-tempo-vacinacao-no-brasil>

26. Sociedade Brasileira de Imunizações. Vacinas [Internet]. 2020 Aug 31 [cited 2019 Mar 09]. Available from: <https://familia.sbim.org.br/vacinas>

27. Fiocruz. Vacinas: as origens, a importância e os novos debates sobre seu uso [Internet]. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2016 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/noticias/1263-vacinas-as-origens-a-importancia-e-os-novos-debates-sobre-seu-uso?showall=1&limitstart=#:-:text=Foi%20em%201798%20que%20o,menor%20impacto%20no%20corpo%20humano>

28. Redação Galileu. Imagens mostram danos do coronavírus causador da Covid-19 nos pulmões [Internet]. 2020 Mar 13 [cited 2020 May 03]. Available from: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2020/03/imagens-mostram-danos-do-coronavirus-causador-da-covid-19-nos-pulmoes.html>

29. Johns Hopkins University. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University [Internet]. 2022 [cited 2021 Dec 01]. Available from: <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>

30. Lopes C, Amaral F. Explorando o Sistema Imunológico [Internet]. Belo Horizonte: PUC Minas; 2011 [cited 2021 Jan 28]. Available from: http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20130912164902.pdf

Referências

31. Médicos Sem Fronteiras. 5 fake news relacionadas à COVID-19 [Internet]. 2020 [cited 2021 Mar 19]. Available from: <https://www.msf.org.br/noticias/5-fake-news-relacionadas-covid-19>
32. Médicos Sem Fronteiras. O que é COVID-19? Entenda o que é o novo coronavírus e a doença causada por ele [Internet]. 2020 [cited 2021 Mar 19]. Available from: <https://coronavirus.msf.org.br/o-que-e-covid-19>
33. Menezes M. Nova variante do SARS-CoV-2 é identificada no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2021 [cited 2021 Aug 24]. Available from: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=3624&sid=32>
34. Morales J. O que é pandemia? Definição, histórico e gravidade [Internet]. 2020 Mar 18 [cited 2021 Mar 20]. Available from: <https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/o-que-e-pandemia-definicao-historico-e-gravidade>
35. National Institutes of Health. COVID-19 Treatment Guidelines [Internet]. Bethesda, MD: National Institutes of Health; 2022 [cited 2021 Mar 22]. Available from: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/overview>
36. Navas ME. Por que o novo coronavírus consegue se propagar com tanta eficiência [Internet]. 2020 [cited 2021 Apr 03]. Available from: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-52110672>
37. Organização Mundial da Saúde. Como são as vacinas desenvolvidas? Geneva: WHO; 2020 [cited 2021 Jul 18]. Available from: https://www.who.int/pt/news-room/feature-stories/detail/how-are-vaccines-developed?gclid=CjwKCAjwiLGGBhAqEiwAgq3q_vXkl2oaEc5ioMLAbU8fvyMgokN8HcUce233swZvL9Bz9QpItKNMwRoCKukQAvD_BwE
38. Organização Mundial da Saúde. Fabricação, segurança e controle de qualidade das vacinas [Internet]. Geneva: WHO; 2020 [cited 2021 Jul 01]. Available from: https://www.who.int/pt/news-room/feature-stories/detail/manufacturing-safety-and-quality-control?gclid=CjwKCAjwz_WGBhA1EiwAUAxlc dh1niDdyvIXtHzV5cl0zydtx81PA3MS3Szo12taAL6_AI_lkj88TB0CIkoQAvD_BwE
39. Pan-American Health Organization. Transmissão do SARS-CoV-2: implicações para as precauções de prevenção de infecção [Internet]. 2020 [cited 2021 Mar 19]. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBRACOV1920089_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y
40. Pan-American Health Organization. Alerta Epidemiológico. Complicações e sequelas da

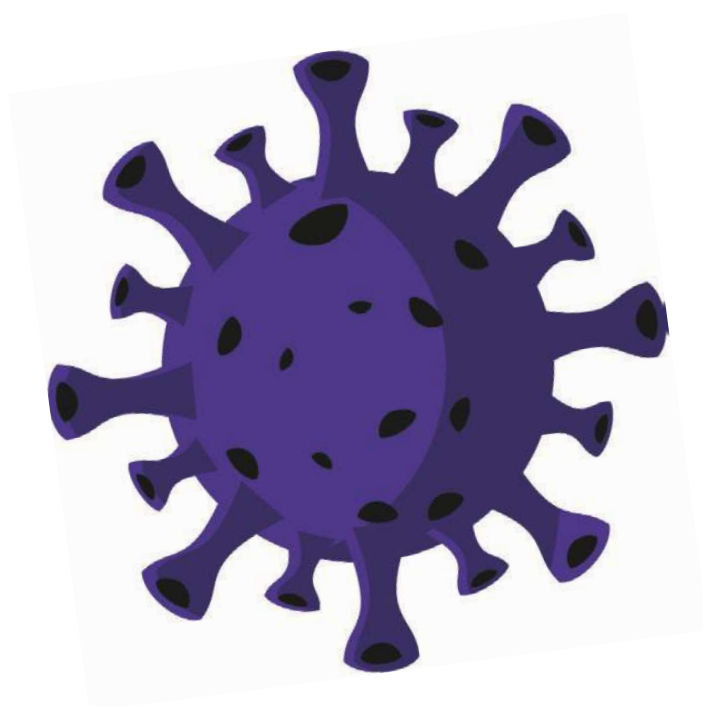
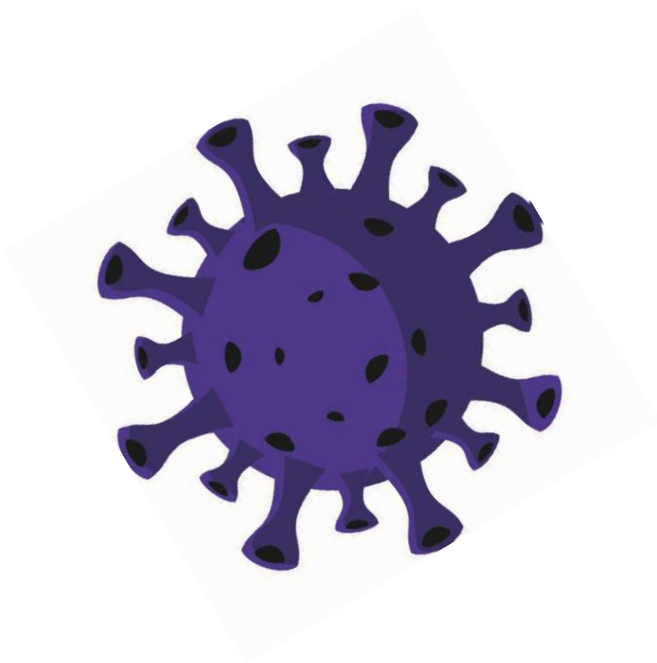
Referências

- COVID-19 [Internet]. 2020. [cited 2020 May 03]. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&slug=alerta-epidemiologico-complicacoes-e-sequelas-da-covid-19&Itemid=965
41. Crepe CA. Introduzindo a imunologia: vacinas [Internet]. Apucarana: Secretaria de Estado da Educação; 2009 [cited 2021 Feb 19]. Available from: <https://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1816-6.pdf>
42. Pinheiro C. Variantes do coronavírus, quem são e como se comportam [Internet]. Veja Saúde. 2021 [cited 2021 Aug 24]. Available from: <https://saude.abril.com.br/medicina/variantes-do-coronavirus-quem-sao-e-como-se-comportam>
43. Redação Galileu. Cientistas estudam tratamento para "tempestade de citocinas" da Covid-19 [Internet]. 2020 [cited 2021 Mar 22]. Available from: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2020/05/cientistas-estudam-tratamento-para-tempestade-de-citocinas-da-covid-19.html>
44. Tempestade de citocinas na COVID-19 [Internet]. 2020 [cited 2021 Mar 20]. Available from: <https://www.sanarmed.com/tempestade-de-citocinas-na-covid-19>
45. Satie A. Qual a diferença entre epidemia e pandemia? [Internet]. São Paulo: CNN Brasil; 2020 [cited 2021 Mar 18]. Available from: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2020/03/12/qual-a-diferenca-entre-epidemia-e-pandemia>
46. Prefeitura da Cidade de Ribeirão Preto, Secretaria da Saúde. Protocolo Municipal para enfrentamento ao Novo Coronavírus (SARS-CoV-2/Covid-19) [Internet]. Ribeirão Preto: Secretaria de Saúde de Ribeirão Preto; 2021 [2021 Dec 01]. Available from: <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/portal/pdf/saude16b202104.pdf>
47. Spagna JD. 8 grandes pandemias da História que podem cair no Enem e nos vestibulares [Internet]. 2020 [cited 2021 Mar 18]. Available from: <https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/8-grandes-pandemias-da-historia-que-podem-cair-no-enem-e-nos-vestibulares>
48. Stevanim LF. Processo de desenvolvimento de vacinas é destaque na Revista Radis [Internet]. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2020 [cited 2021 Jun 18]. Available from: <https://radis.ensp.fiocruz.br/index.php/home/reportagem/uma-vacina-para-a-humanidade>
49. Teixeira MG, Costa MCN, Paixão ES, Carmo EH, Barreto FN, Penna GO. Conquistas do SUS no enfrentamento das doenças transmissíveis. Ciênc Saúde Colet. 2018; 23 (6): 1819-1828. DOI:

Referências

<https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.08402018>

50. Tokarski J. Neurologista da UFPR indica que perda de olfato e paladar por covid-19 pode permanecer após eliminação do vírus [Internet]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2020 [cited 2021 Jun 08]. Available from: <https://www.ufpr.br/portafulpr/noticias/neurologista-da-ufpr-indica-que-perda-de-olfato-e-paladar-por-covid-19-pode-permanecer-apos-eliminacao-do-virus>



Glossário

Antígeno: qualquer substância estranha ao organismo humano, que desencadeia uma resposta imunológica e produção de anticorpos para combatê-lo.

Bactéria: seres unicelulares (apenas uma célula) e procariontes (sem núcleo). Invisíveis ao olho nu, são encontradas em todas as superfícies, como objetos, solo, plantas, animais e seres humanos.

Célula: pequenas unidades que formam a estrutura dos seres vivos e exercem funções. Células humanas possuem três partes principais: membrana plasmática, citoplasma e núcleo.

Células de defesa: são as células leucocitárias produzidas na medula óssea dos ossos longos do corpo humano, responsáveis por combater os microrganismos invasores, como bactérias, fungos e vírus. Os leucócitos ou glóbulos brancos são: neutrófilos, eosinófilos, linfócitos, basófilos e monócitos.

Distanciamento social: ato de manter uma distância mínima entre as pessoas, evitar aglomerações e sair de casa, para não se contaminar.

Doenças crônicas: são doenças com causas diversas, como predisposição genética, sedentarismo e tabagismo. Possuem um início gradual, com duração incerta ou longa. Geralmente, o tratamento envolve mudanças no estilo de vida, em um processo contínuo de cuidado que comumente não leva a cura.

Doenças infecciosas: são causadas por bactérias, vírus, protozoários ou fungos. Esses podem ser encontrados no meio ambiente, sem causar danos ao ser humano, mas, quando esse apresenta uma alteração no sistema imune, por exemplo, a entrada e proliferação dos microrganismos é facilitada, causando a patologia. São doenças transmitidas por água e alimentos contaminados, via respiratória, via sexual, dentre outros meios.

Epidemiologia: ciência que estuda o processo saúde-doença e a distribuição quantitativa de fenômenos relacionados à saúde na população, como surtos, epidemias, endemias e pandemias.

Fungos: seres do reino Fungi, eucariontes (um núcleo), heterotróficos (não sintetizam o próprio alimento) e podem ser unicelulares (uma única célula) ou pluricelulares (várias células). Possuem tamanhos variados, que vão desde o microscópico ao macroscópico. Exemplos: leveduras, bolores e cogumelos.

Hematopoiese: processo de formação dos elementos do sangue humano (eritrócitos, leucócitos e plaquetas) por meio de mitoses da célula hematopoiética pluripotente, que ocorrem dentro da medula óssea vermelha dos ossos longos. Exemplo: fêmur e tíbia.

Isolamento social: ato de não ter nenhum contato físico com qualquer pessoa, mesmo dentro de casa com os familiares para não transmitir uma doença.

Microrganismos: popularmente conhecidos como micróbios ou germes, são seres microscópicos (invisíveis ao olho nu), como alguns tipos de fungos, protozoários, bactérias e vírus.

Glossário

Microbiota: conjunto de bactérias que convivem em algum local do corpo humano de forma harmoniosa e benéfica para o ser humano. Exemplo: microbiota do intestino.

Monócitos: são um tipo de glóbulo branco que ajudam no combate a infecções e em alguns casos auxiliam na remoção de células danificadas ou mortas. Eles se dividem em: macrófagos, células NK e linfócitos.

Neurônios: conhecidos como células nervosas, são um tipo de células que compõem o sistema nervoso e propagam os impulsos nervosos de um neurônio para o outro. Uma de suas principais características é que essas células não se regeneram, ou seja, uma vez que morrem ou são lesionadas, o corpo humano não consegue repô-las.

Sistema Respiratório: conjunto de órgãos responsáveis pela troca de gases entre o corpo humano e o ambiente. Fazem parte desse sistema: nariz, boca, faringe, laringe, traquéia, brônquios, pulmões e alvéolos.

Sistema Nervoso: pode ser dividido em Sistema Nervoso Central (encéfalo e medula espinhal) e Sistema Nervoso Periférico (nervos e gânglios). É por esse sistema que ocorrem os impulsos nervosos, além de coordenar movimentos voluntários e involuntários.

Patógeno: são seres capazes de causar uma doença em seu hospedeiro, como bactérias, fungos, parasitos, protozoários e vírus.

Prevenção: conjunto de ações e medidas para prevenir agravos e doenças, de forma antecipada.

Resposta imunológica: quando ocorre a invasão do corpo humano por um antígeno, o organismo aciona o sistema imunológico para combatê-lo e ocorre a resposta imunológica, como o envio das células de defesa para o local, reação inflamatória e produção de anticorpos.

Transmissão: forma como é transmitida uma doença. Quando se conhece as formas de transmissão de uma doença é possível realizar a sua prevenção.

Tecido: formado por um conjunto de células especializadas e com mesma função. Os tecidos sustentam o corpo humano e a ciência que estuda os tecidos é a histologia. Exemplo: tecido conjuntivo, fibroso e adiposo.

Vírus: seres acelulares (não possuem células), formados por proteína (capsídeo) e ácido nucleico (DNA e RNA). São considerados parasitas intracelulares obrigatórios, ou seja, precisam de uma célula hospedeira para reproduzir.

As autoras deste e-book são alunas do curso de Bacharelado e Licenciatura em Enfermagem da EERP (2020-2023) e a Professora é Docente da EERP/USP.

