

COMBATENDO O CORONAVÍRUS

Cartilha informativa sobre a covid-19 e o SARS-CoV-2

João Batista Teixeira da Rocha

Aline da Silva Goulart

Anieli Golin

Daniel Ardisson-Araújo

Nilda Berenice de Vargas Barbosa

Quelen Colman Espíndola Lima

Vanderlei Folmer

Vanessa Aina Person



COMBATENDO O CORONAVÍRUS

Cartilha informativa sobre a covid-19 e o SARS-CoV-2

João Batista Teixeira da Rocha
Aline da Silva Goulart
Anieli Golin
Daniel Ardisson-Araújo
Nilda Berenice de Vargas Barbosa
Quelen Colman Espíndola Lima
Vanderlei Folmer
Vanessa Aina Person

1.^a Edição



Santa Maria
Pró-Reitoria de Extensão - UFSM
2022

**Reitor**

Luciano Schuch

Vice-Reitora

Martha Bohrer Adaime

Pró-Reitor de Extensão

Flavi Ferreira Lisboa Filho

**Pró-Reitora de Extensão Substituta
Cultura e Arte**

Vera Lucia Portinho Vianna

Desenvolvimento Regional e Cidadania

Jaciele Carine Sell

Articulação e Fomento à Extensão

Rudiney Soares Pereira

Subdivisão de Apoio a Projetos de Extensão

Alice Moro Neocatto

Bruna Loureiro Denkin

Ana Amélia Moura Zwicker

Subdivisão de Divulgação e Eventos

Aline Berneira Saldanha

Revisão Textual

Erica Medeiros

Projeto Gráfico e Diagramação

Reginaldo Martins Barbosa Júnior

Mariana de Vargas Reis

C729 Combatendo o coronavírus [recurso eletrônico] : cartilha
 informativa sobre a covid-19 e o SARS-CoV-2 /
 João Batista Teixeira da Rocha ...[et al]. – 1. ed. – Santa
 Maria, RS : UFSM, Pró-Reitoria de Extensão, 2022.
 1 e-book : il. – (Série Extensão)

ISBN 978-65-87668-83-3

1. Divulgação científica 2. Educação 3. SARS-CoV-2
4. COVID-19 I. Rocha, João Batista Teixeira da II. Título

CDU 616.98:578

Ficha catalográfica elaborada por Lizandra Veleda Arabidjan - CRB-10/1492
Biblioteca Central - UFSM

CONSELHO EDITORIAL

Prof^ª. Adriana dos Santos Marmori Lima

Universidade do Estado da Bahia - UNEB

Prof^ª. Olgamir Amancia Ferreira

Universidade de Brasília - UnB

Prof^ª. Lucilene Maria de Sousa

Universidade Federal de Goiás - UFG

Prof. José Pereira da Silva

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

**Prof^ª. Maria Santana Ferreira dos Santos
Milhomem**

Universidade Federal do Tocantins - UFT

Prof. Olney Vieira da Motta

Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro - UENF

Prof. Leonardo José Steil

Universidade Federal do ABC - UFABC

**Prof^ª. Simone Cristina Castanho Sabaini de
Melo**

Universidade Estadual do Norte do Paraná -
UENP

Prof^ª. Tatiana Ribeiro Velloso

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
- UFRB

Odair França de Carvalho

Universidade de Pernambuco - UPE

CÂMARA DE EXTENSÃO

Flavi Ferreira Lisboa Filho

Presidente

Vera Lucia Portinho Vianna

Vice-Presidenta

José Orion Martins Ribeiro

PROPLAN

Marcia Regina Medeiros Veiga

PROGRAD

Denise Teresinha Antonelli da Veiga

CCS

Monica Elisa Dias Pons

CCSH

Andre Weissheimer de Borba

CCNE

Suzimary Specht

Politécnico

Marta Rosa Borin

CE

Luciane Sanchotene Etchepare Daronco

CEFD

Marcia Henke

CTISM

Adriano Rudi Maixner

CCR

Graciela Rabuske Hendges

CAL

Andrea Schwertner Charao

CT

Tanea Maria Bisognin Garlet

Palmeira das Missões

Fabio Beck

Cachoeira do Sul

Evandro Preuss

Frederico Westphalen

Regis Moreira Reis

TAE

Elisete Kronbauer

TAE

Suélen Ghedini Martinelli

TAE

Isabelle Rossatto Cesa

DCE

Daniel Lucas Balin

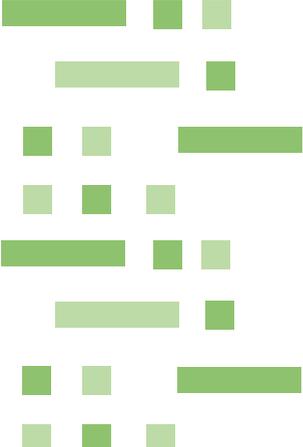
DCE

Jadete Barbosa Lambert

Sociedade

PARECERISTA AD HOC

Maria Clara da Silva Ramos Carneiro



APRESENTAÇÃO

Esta cartilha é parte de um projeto de ação multidisciplinar para o enfrentamento da pandemia causada pelo novo coronavírus (Edital – 09 CAPES-epidemias-88887.505377/202000), desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica Toxicológica, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Esse projeto tem por objetivo, entre outras ações, a divulgação do conhecimento científico acerca do novo coronavírus: SARS-CoV-2.

A cartilha foi elaborada no intuito de informar e orientar a população sobre a doença covid-19, o SARS-CoV-2, ações de prevenção e vacinação.

Salientamos que, nesta edição, procuramos utilizar uma linguagem mais simples, a fim de sistematizar as informações relevantes, mas, ao mesmo tempo, manter o caráter científico das informações.

Boa Leitura!



SUMÁRIO

Características Gerais dos Vírus.....	8
Microrganismos: um mundo que não enxergamos.....	9
Coronavírus.....	12
Tipos de Coronavírus.....	13
Sobre o SARS-CoV-2.....	14
Sistema Respiratório.....	15
Sistema Imunológico.....	16
Covid-19.....	18
Transmissão.....	18
Contaminação.....	20
Infeção e Resposta Imunológica.....	20
Sintomas.....	23
Prevenção.....	24
Vacinas.....	25
Efeito do Sabão e do Álcool 70% no SARS-CoV-2.....	33
O Uso de Máscaras	35
Glossário.....	38
Referências Bibliográficas.....	41

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS VÍRUS



Fonte: Mind the Graph.

Antes de começar a falar sobre o **novo coronavírus**, abordaremos alguns aspectos importantes sobre os **vírus em geral**.

Vírus são microrganismos muito simples, basicamente compostos por três componentes:



Vírus da influenza



Vírus do HIV

Bacteriófago



Vírus do tabaco

Exemplos de diferentes vírus.
Ilustrações fora da escala real.
Fonte: Mind the Graph.

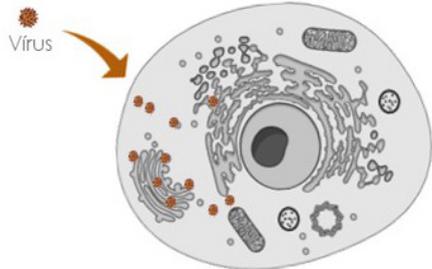
DNA ou RNA – corresponde ao material genético viral.

PROTEÍNAS – desempenham papéis fundamentais na estrutura, no funcionamento e na multiplicação do vírus.

MEMBRANA BIOLÓGICA – é a camada externa (formada por lipídeos + proteínas), que protege o material genético e auxilia na invasão celular. Não são todos os tipos de vírus que têm membrana.

São considerados **parasitas intracelulares obrigatórios**, ou seja, precisam usar as estruturas das células hospedeiras para se multiplicarem.

Imagem representativa de um vírus invadindo uma célula eucarionte.



Célula eucarionte

Fonte: Adaptado de Storyboardthat.

MICROORGANISMOS: UM MUNDO QUE NÃO ENXERGAMOS



Fonte: Mind the Graph.

Os vírus são microrganismos muito menores do que as células que infectam, sendo necessário um microscópio especial (microscópio eletrônico) para visualizá-los (aumenta de 5 mil a 500 mil vezes).

Ao contrário dos vírus, as bactérias, as leveduras e os diferentes tipos de células podem ser visualizados em microscópio óptico (aumenta até 1.000 vezes).



Fonte: Mind the Graph.

Na imagem a seguir, mostramos uma comparação relativa dos tamanhos da hemácia (glóbulo vermelho do sangue), da bactéria (*Escherichia coli*) e do novo coronavírus (SARS-CoV-2).

O vírus está indicado por um pontinho imperceptível após a seta, pois não é visível ao microscópio óptico.

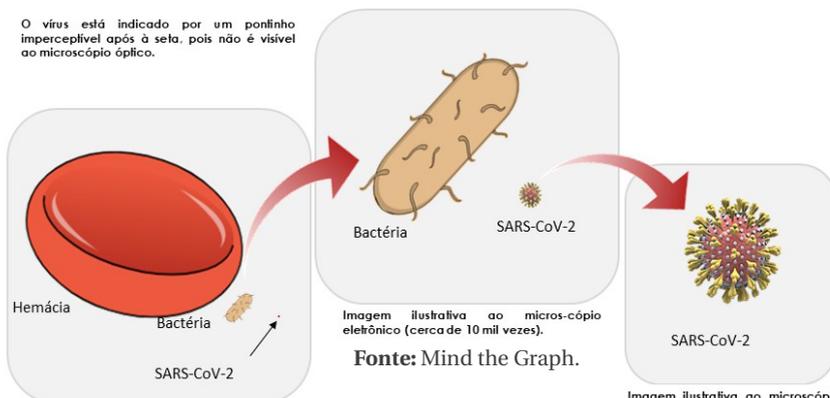


Imagem idealizada a partir de uma visualização no microscópio óptico (cerca de 1000 vezes).

Fonte: Mind the Graph.

Imagem ilustrativa ao microscópio eletrônico (cerca de 10 mil vezes).

Fonte: Mind the Graph.

Imagem ilustrativa ao microscópio eletrônico (cerca de 100 mil vezes).

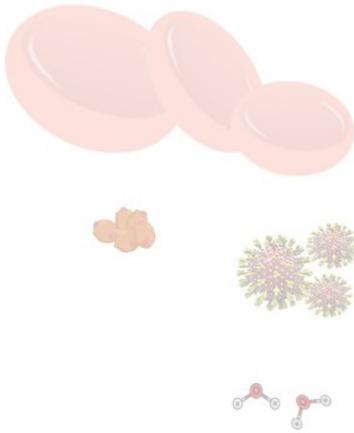
Fonte: Leo (2020) Pixabay.

Dimensões das estruturas microscópicas

As moléculas, as células e os microrganismos têm dimensões microscópicas. Por isso, utilizam-se unidades de medidas menores que o milímetro (mm) para medi-las.

Neste material, usamos o micrometro (μm), unidade igual a 1 milímetro dividido em 1.000 partes.

Uma pessoa tem de altura (em média) de 1.500.000-1.800.000 μm (ou 1,5 a 1,8 milhões) ou 1,5 a 1,8 metros ou, ainda, 150 a 180 cm.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph e Leo (2020) Pixabay.

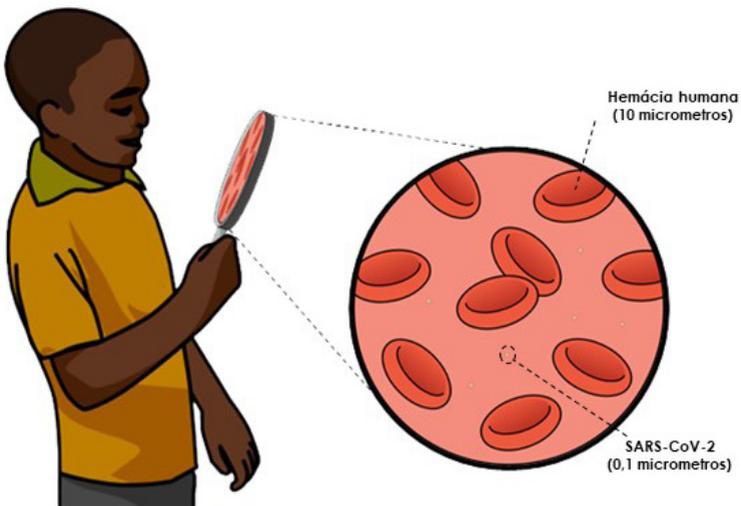
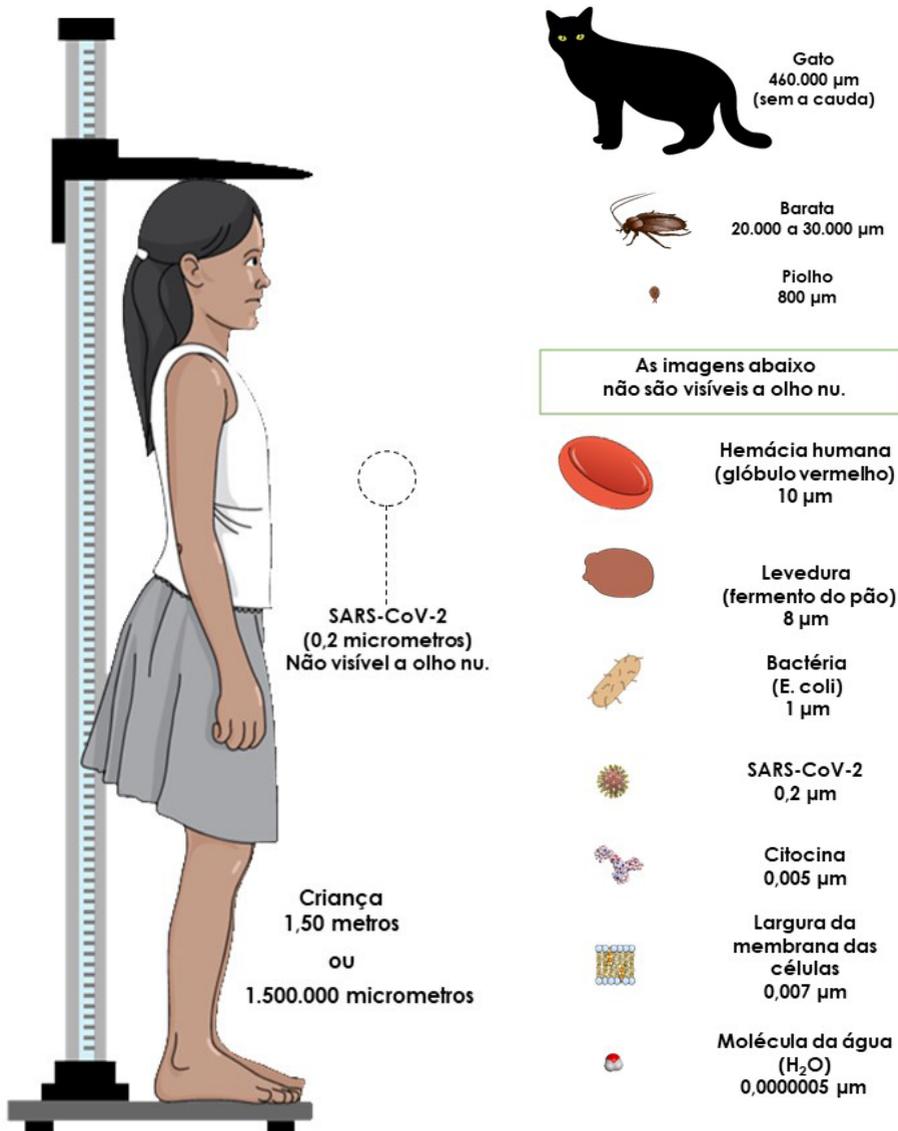


Imagem ilustrativa da hemácia.



Escala ilustrativa do tamanho aproximado de células, vírus, molécula de água (H₂O), entre outras, em micrômetros (µm).



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

Fonte: Mind the Graph, Leo (2020), Pixabay; Chow, He, Snow, Rose-John, Garcia (2001).

CORONAVÍRUS

Os **coronavírus** são membros de uma vasta família de vírus que infectam alguns animais.

Esses microrganismos podem ser transmitidos aos seres humanos e causar doenças respiratórias.

Fonte: Smart Servier Medical Art.

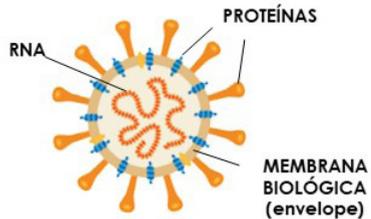


São assim denominados por apresentarem sua estrutura externa semelhante a uma coroa (do latim *corona* = coroa).

Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

Atualmente, sabe-se que sete espécies de coronavírus causam doenças respiratórias em humanos.

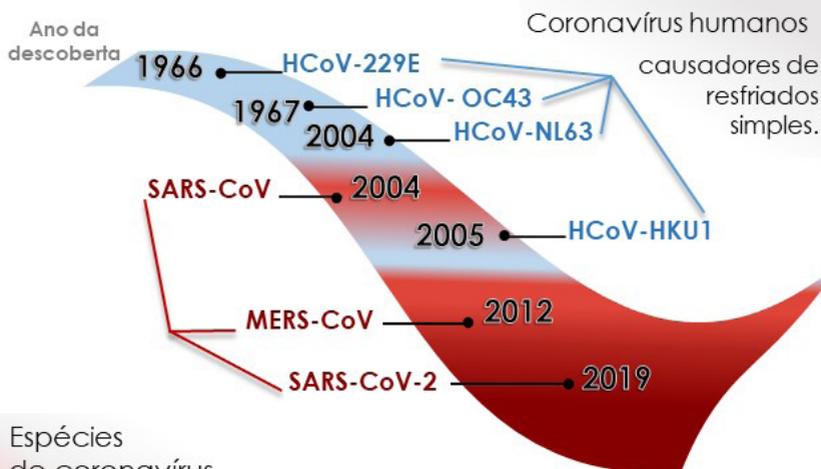
Quatro delas causam sintomas leves, equivalentes a resfriados comuns, e três causam síndrome respiratória aguda grave, a **última espécie é conhecida como SARS-CoV-2**.



Representação gráfica do SARS-CoV-2

Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

TIPOS DE CORONAVÍRUS



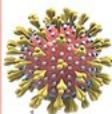
A maioria das pessoas pode ser infectada por um ou mais desses vírus em algum momento de suas vidas.



SARS-CoV: Origem na China
Causa a síndrome respiratória aguda grave, ou SARS.



MERS-CoV: Origem na Arábia Saudita
Causa a síndrome respiratória do Oriente Médio, ou MERS.



SARS-CoV-2: Origem na China
Causa a síndrome respiratória aguda grave, ou COVID-19.

Causador da atual pandemia

CORONAVÍRUS DOENÇA 2019 (Doença do coronavírus 2019)

Fonte: 1 e 2 os autores; 3 adaptada de Leo (2020) por Pixabay.

SOBRE O SARS-CoV-2

A cada dia são descobertas novas informações sobre o SARS-CoV-2 e a COVID-19.



Mas o que sabemos até o momento?

O hospedeiro inicial do novo coronavírus, possivelmente, foi uma espécie de morcego ou pangolim, tornando a doença causada por esse vírus uma **zoonose**.



Fonte: Mind the Graph.

Doença infecciosa originada em animais e transmitida aos seres humanos, como, por exemplo, a malária e a leptospirose.

Em março de 2020, o vírus já havia infectado pessoas pelo mundo todo, e o surto pelo novo coronavírus passou a ser considerado, pela Organização Mundial da Saúde, uma **pandemia**.



SARS-CoV-2



Imagem ilustrativa fora da escala real de tamanho!

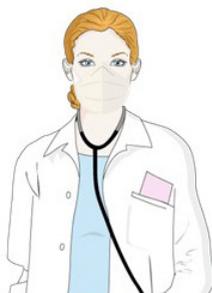
Fonte: Storyboardthat.

Atualmente a transmissão do SARS-CoV-2 tornou-se comunitária.



As pessoas não precisam mais viajar a outros lugares para contaminarem-se.





Agora, vamos conhecer um pouco dos dois sistemas mais afetados pelo SARS-CoV-2 no corpo humano:

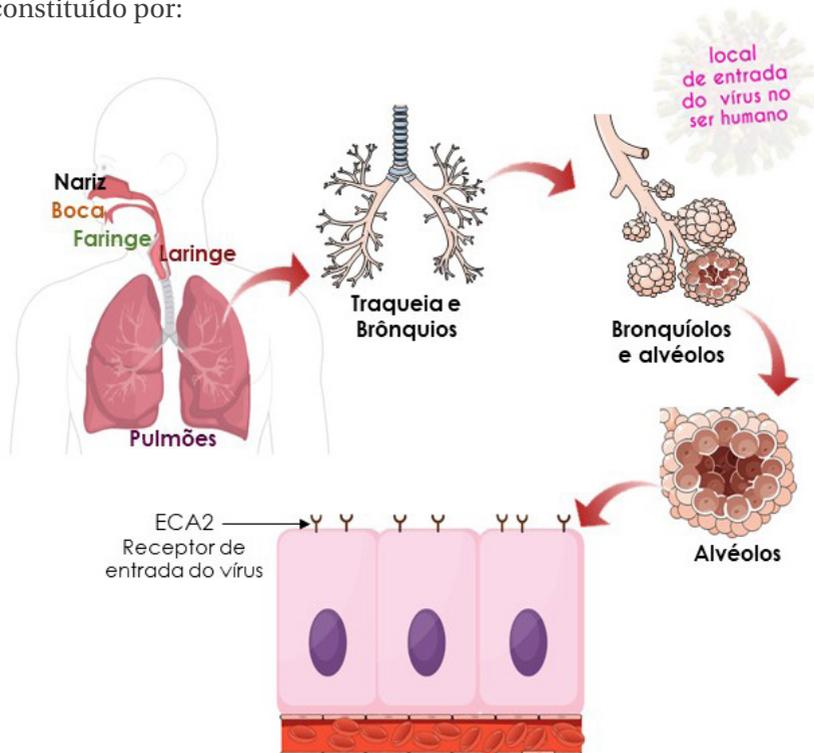
- Sistema Respiratório
- Sistema Imunológico

Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

SISTEMA RESPIRATÓRIO

Principal função é absorver o gás oxigênio (O_2) do ar e eliminar o gás carbônico (CO_2) do organismo.

É constituído por:



Células do tecido epitelial (revestimento) dos alvéolos e circulação sanguínea.

Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

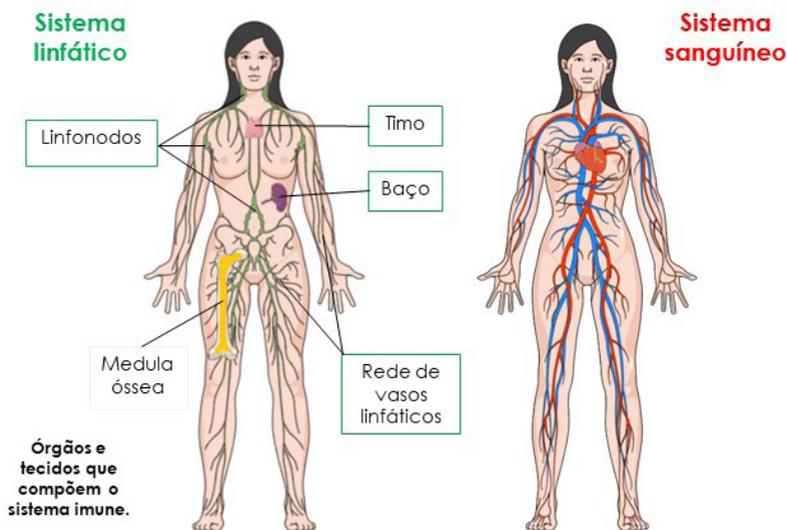


SISTEMA IMUNOLÓGICO



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

O sistema imunológico envolve diferentes tipos de órgãos, tecidos, células e proteínas, tais como os anticorpos. O sistema linfático também faz parte do sistema imunológico, atuando na produção de células de defesa (glóbulos brancos). Adicionalmente, o sistema sanguíneo contribui com o sistema imunológico, distribuindo as células de defesa pelo corpo, por meio da circulação.



Fonte: Adaptadas de Mind the Graph.

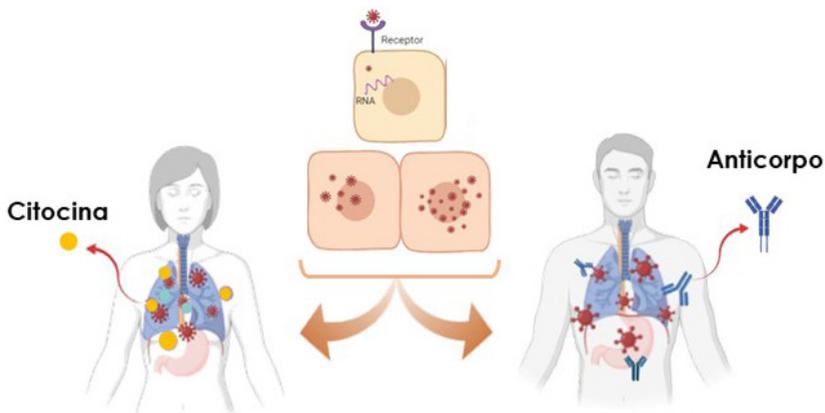
Embora este sistema seja muito complexo, podemos resumir a sua função em duas atividades principais:

- **Reconhecimento** das substâncias e dos microrganismos estranhos que conseguiram entrar no corpo.
- **Remoção** desses elementos estranhos, utilizando um conjunto de células e moléculas que atuam simultaneamente.

Para que isso aconteça, duas linhas de defesa entram em ação:

- 1) a **imunidade inata** e
- 2) a **imunidade adaptativa**.

Por exemplo, quando um microrganismo invade uma célula e causa danos, o corpo reage, desenvolvendo uma série de respostas.



Fonte: Adaptadas de BioRender.

1ª Defesa

As células que foram infectadas liberam substâncias químicas que estimulam as células de defesa para tentar eliminar agentes infecciosos invasores

2ª Defesa

O organismo usa mecanismos de defesa específicos, que trabalham na produção de proteínas, chamados de anticorpos, para neutralizar os vírus.

COVID-19

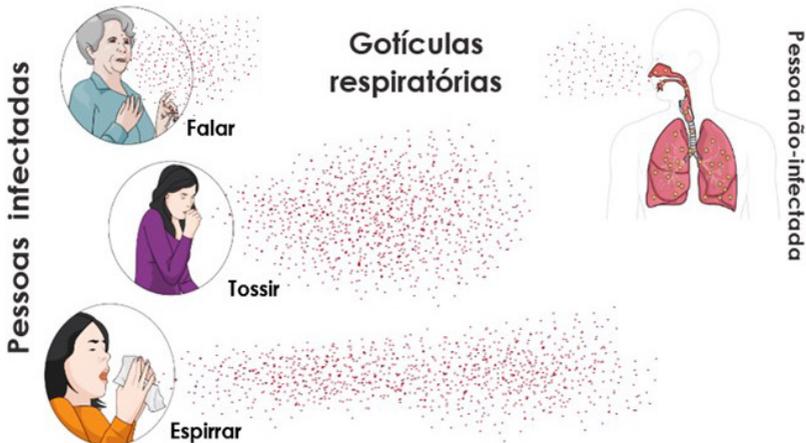


Fonte: Adaptadas de Mind the Graph.

Covid-19 é o nome da doença respiratória causada pelo novo coronavírus, SARS-CoV-2.

TRANSMISSÃO

O SARS-CoV-2 é transmitido, principalmente, por meio de gotículas respiratórias de pessoas infectadas.



Fonte: Adaptadas de Mind the Graph.



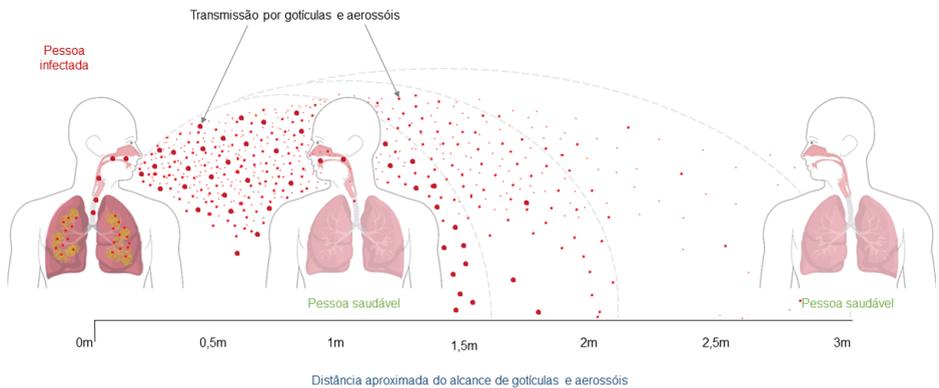
TRANSMISSÃO

Quando uma pessoa fala, tosse ou espirra, são lançadas muitas gotículas respiratórias, algumas até podemos enxergar. Gotículas bem menores também são exaladas, denominadas **aerossóis**.

Por serem gotículas muito pequenas, invisíveis a olho nu e muito leves, os aerossóis:

- permanecem por mais tempo suspensos no ar;
- alcançam distâncias maiores que as gotículas;
- são facilmente inalados pelas pessoas ao redor.

Logo, se uma pessoa estiver infectada, tanto as gotículas quanto os aerossóis projetados por ela estarão carregados de vírus.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

Gotículas e aerossóis emitidos por pessoas infectadas são a principal forma de transmissão do SARS-CoV-2, por isso é necessário manter o distanciamento das demais pessoas e sempre usar máscara*.

*Assunto com mais detalhes nas páginas 33 e 34.

CONTAMINAÇÃO

Embora a transmissão aérea seja a principal forma de contaminação pelo SARS-CoV-2, também podemos nos contaminar quando tocamos superfícies contaminadas e levamos as mãos aos olhos, à boca ou ao nariz.



Fonte: Adaptadas de Mind the Graph.

INFECÇÃO E RESPOSTA IMUNOLÓGICA

A infecção ocorre quando o SARS-CoV-2 consegue invadir as células dos pulmões e usar a estrutura celular para se multiplicar (conforme figura abaixo).

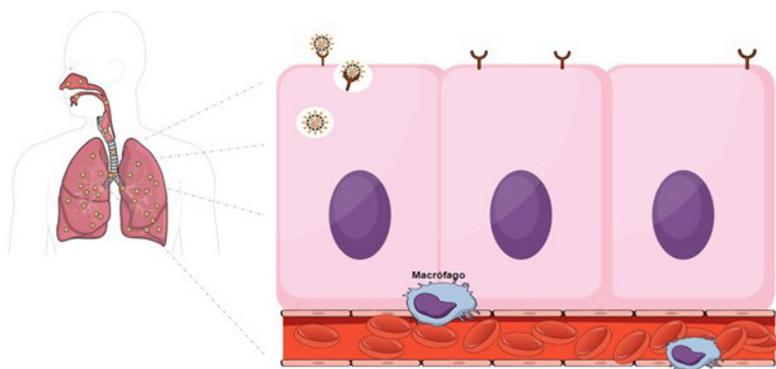


Imagem representativa simplificada do sistema respiratório contaminado pelo SARS-CoV-2 e a invasão da célula via receptor viral (proteína spike).

Fonte: Adaptada de Tay et al. (2020).

Uma vez dentro da célula, o SARS-CoV-2 usa a célula para se multiplicar e, quando sai, infecta outras células (conforme a figura abaixo). Assim, a doença progride.

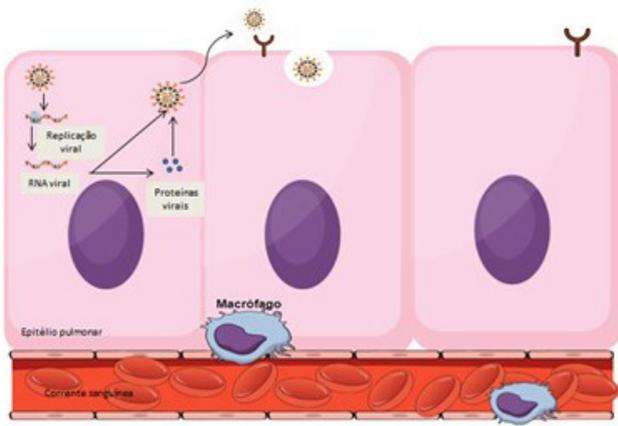


Imagem representativa simplificada da replicação do coronavírus e invasão a novas células.

Fonte: Adaptada de Tay et al. (2020).

Esse processo libera resíduos virais e partículas das células que morreram, os quais estimulam as células de defesa (glóbulos brancos) a capturá-los.

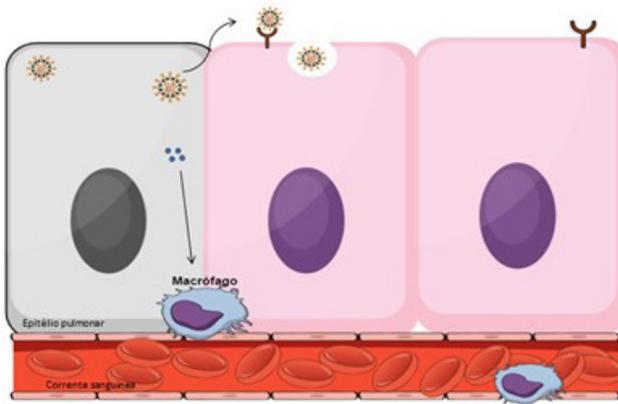


Imagem representativa simplificada da morte celular e liberação de resíduos virais.

Fonte: Adaptada de Tay et al. (2020).

Quando isso ocorre, os macrófagos liberam substâncias químicas (proteínas chamadas citocinas, entre outras) que servem de sinalização para que outras células de defesa atuem contra o agente invasor, neste caso, o vírus.

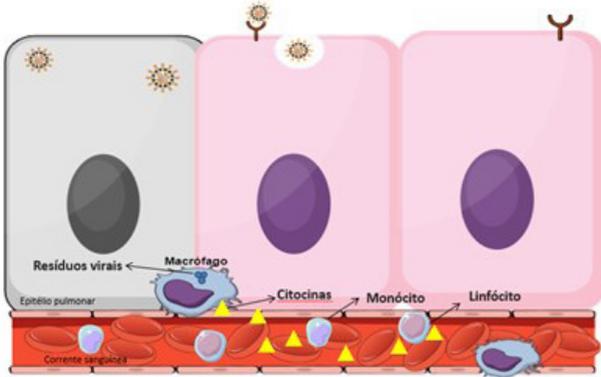
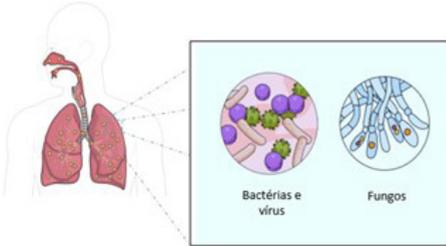


Imagem representativa simplificada da resposta das células do sistema imune.

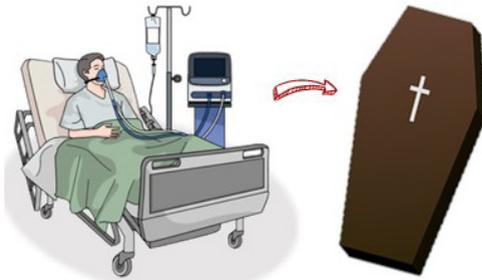
Fonte: Adaptada de Tay et al. (2020).

No entanto, se esse sistema de defesa falha ou produz uma resposta inflamatória exagerada, deixa os pulmões suscetíveis ao próprio SARS-CoV-2 ou a outras infecções que podem ser causadas por bactérias, fungos, e até outros vírus oportunistas.



A infecção pode se tornar grave e afetar outros órgãos (coração, rins, etc.), podendo causar a morte do indivíduo.

Fonte: Adaptada de Mind the Graph.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

SINTOMAS

Os sintomas ocasionados pela covid-19 variam de pessoa para pessoa. Dependendo das condições de saúde do indivíduo, da quantidade de vírus que é exposto e da resposta imunológica desencadeada, a doença pode se manifestar de três formas:



SEM SINTOMAS
(assintomático)



LEVE



GRAVE

Fonte: Mind the Graph.

Os sintomas mais comuns são:



TOSSE



ESPIRRO



CANSAÇO



DOR DE GARGANTA



FEBRE ALTA E PERSISTENTE



DIFICULDADE DE RESPIRAR

Os sintomas aparecem de 2 a 14 dias após infecção

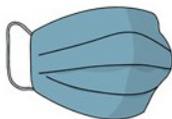
CUIDADO! VOCÊ PODE ESTAR INFECTADO, NÃO TER SINTOMAS E ESTAR TRANSMITINDO CORONAVÍRUS!

Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

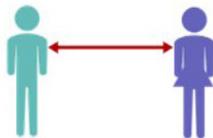
PREVENÇÃO

As **medidas de prevenção de contágio** pelo coronavírus são cada vez **mais necessárias!**

Algo tão simples, como o **uso de máscara**, manter a **distância entre as pessoas** e **lavar as mãos**, atualmente são práticas que contribuem no combate ao coronavírus e salvam vidas.



Usar máscara



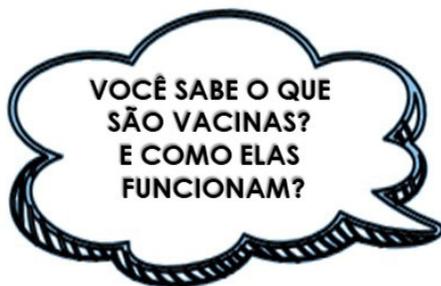
Distância de 2 metros entre as pessoas



Lavar as mãos com água e sabão

Fonte: Adaptada de Mind the Graph e Canva.

Outra forma eficiente de cuidarmos da nossa saúde, protegendo-nos da covid-19, é por meio da **vacinação!**



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.



VACINAS

As vacinas são consideradas a **maior conquista** médica para a humanidade, porque elas **salvam a vida** de muitas pessoas no Brasil e no mundo.



Fonte: Mind the Graph.



Muitas **doenças humanas deixaram de existir por conta das vacinas**, a exemplo da paralisia infantil no Brasil.

Elas são usadas nos seres humanos e nos animais (como cães, gatos, vacas, galinhas, porcos) há centenas de anos.

Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

O **Sistema Único de Saúde (SUS)** tem um **programa de vacinação** que é **modelo para o mundo**, devido tanto à distribuição eficiente nos postos de vacinação de todo o território brasileiro quanto ao número de vacinas que disponibiliza.



Fonte: Adaptada de Canva.



As vacinas **garantem a saúde de todos** os brasileiros, **protegendo-os contra doenças** como sarampo, rubéola, hepatite B, febre amarela, meningite, tétano, tuberculose, etc...

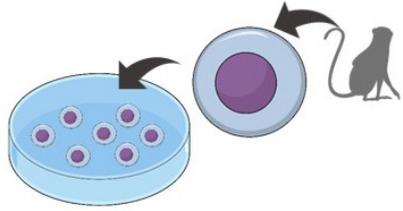
Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

No **Brasil**, **vacinas contra o novo coronavírus seguras** para a população já foram **aprovadas** pela ANVISA e estão sendo **aplicadas**:

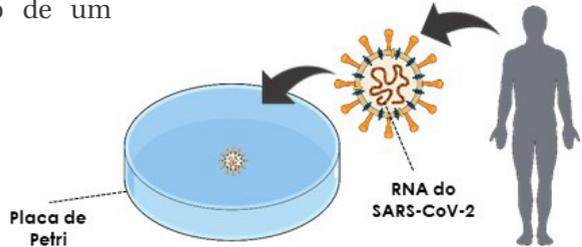
A vacina **Coronavac** é produzida pelo **Butantã**, baseada no **coronavírus inativado**, e **não causa doença nos seres humanos**.



1



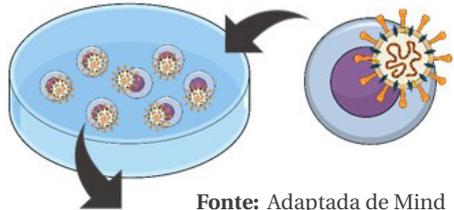
1) As células (VERO) do macaco verde africano são cultivadas no laboratório, e o coronavírus é isolado de um humano contaminado.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

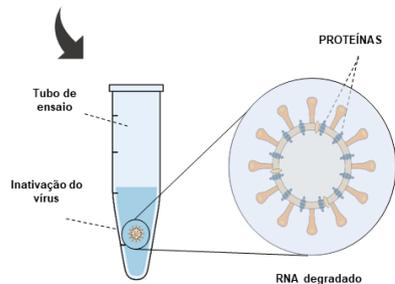
2

2) O vírus é colocado na cultura de células e a infecta. Assim, várias partículas virais são produzidas na placa.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

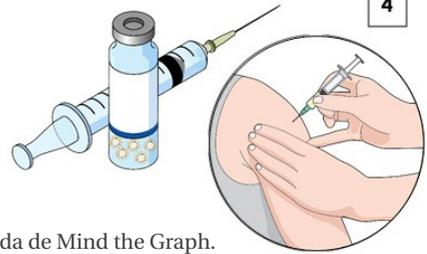
3) Os cientistas coletam o líquido contendo o vírus e o **inativam**, ou seja, adicionam uma substância que destrói o RNA do vírus, e, por isso, é **incapaz de causar infecção**.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

4

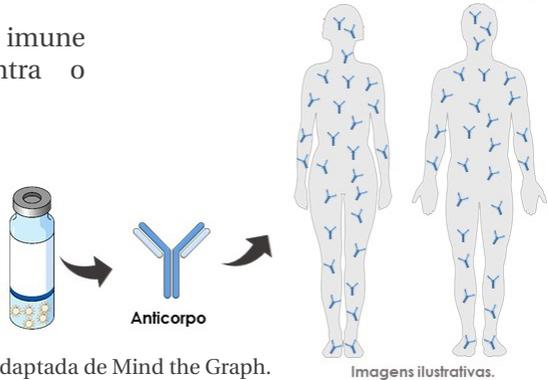
4) O vírus inativado é utilizado para a fabricação da vacina, que é administrada nas pessoas por meio de uma injeção no braço.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

5

5) A vacina ensina o sistema imune a produzir anticorpos contra o coronavírus.

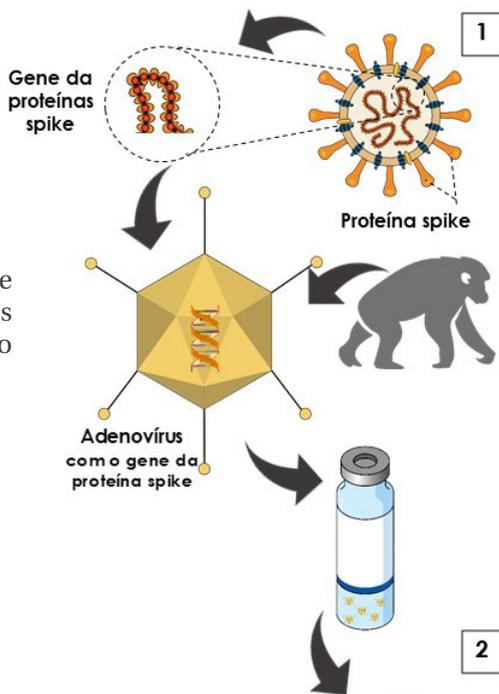


Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

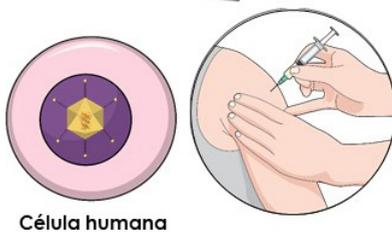


A vacina de **Oxford** é produzida em parceria com a **AstraZeneca**. No Brasil, é produzida pela **FioCruz**. A vacina é baseada em um **adenovírus** de chimpanzé **modificado**, que **não causa doença nos seres humanos**, e produz a proteína spike de superfície do coronavírus.

1) Os cientistas adicionam o gene da proteína spike do coronavírus dentro de outro vírus, chamado adenovírus de chimpanzé

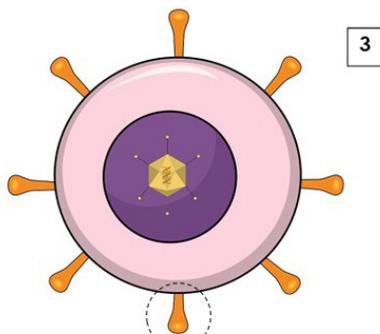


2) Quando o vírus modificado é aplicado no braço de um ser humano, ele entra na célula e atinge o núcleo celular, mas não consegue se replicar lá dentro.

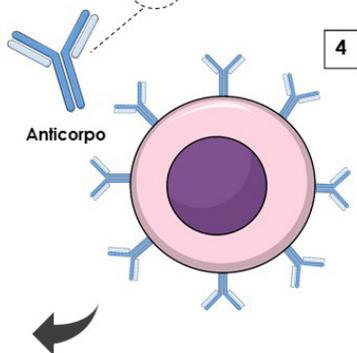


Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

3) Uma vez dentro da célula, o vírus começa a produzir as proteínas spike do coronavírus, que são direcionadas para a superfície da célula.



4) As spikes da célula “ensinam” o nosso sistema imune a produzir anticorpos contra o coronavírus.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

A vacina da **Pfizer** é produzida a partir de uma tecnologia moderna de biologia molecular, utilizando parte do código genético do vírus (RNA), para ensinar o sistema imunológico do indivíduo, induzindo a produção de anticorpos neutralizantes e a resposta imune contra o SARS-CoV-2 (vírus da covid-19).

A quarta e última, a vacina **Janssen**, é produzida por meio de uma tecnologia que utiliza um adenovírus não replicável para transferir parte do DNA da proteína spike do vírus SARS-CoV-2. Após receber a vacina, o organismo se torna capaz de produzir a proteína spike, ativando o sistema imunológico, podendo gerar uma resposta rápida e eficaz se a pessoa entrar em contato com o SARS-CoV-2.

Mas as vacinas são seguras?

Sim. As vacinas salvam vidas!

As vacinas **protegem as pessoas** de adoecerem e evitam a transmissão do vírus para outras pessoas.

Isso é chamado de imunidade de rebanho.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

Quanto mais pessoas se vacinarem, mais pessoas estarão **protegidas**.



E a eficácia da vacina?

Lembre-se, nenhuma vacina é 100% eficaz, mas elas todas impedem que o indivíduo desenvolva uma doença severa, que que cause sua morte.

Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

Todas as vacinas aprovadas pela ANVISA **são eficazes** para garantir que a doença causada pelo coronavírus não mate o indivíduo vacinado! Elas **protegem contra a infecção e reduzem as chances de morte**.

Atenção!

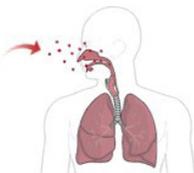
Estamos ansiosos para tomar a vacina. Entretanto temos que **respeitar a vez dos grupos prioritários** e aguardar a nossa vez.

Mesmo estando vacinado, você ainda deve **continuar mantendo todas as medidas preventivas** para garantir a sua proteção!

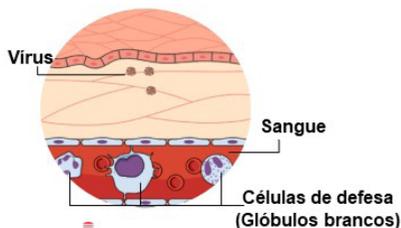
REAÇÃO DO NOSSO CORPO À INFECÇÃO PELO VÍRUS

Sem a vacina

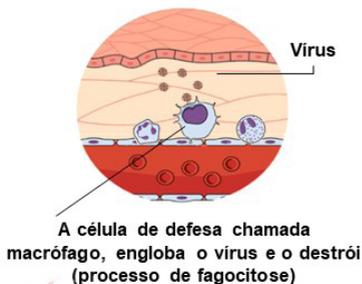
O **vírus** entra no corpo



O corpo **ativa células de defesa** do Sistema Imunológico para **combater o vírus** (antígeno).



As **células de defesa** saem do vaso sanguíneo para **atacar o vírus**.



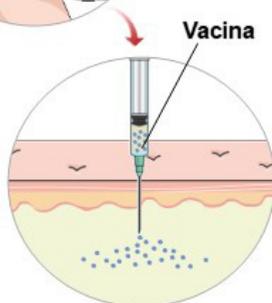
Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

Com a vacina

A aplicação da **vacina simula a infecção viral**, por possuir elementos da composição do vírus.

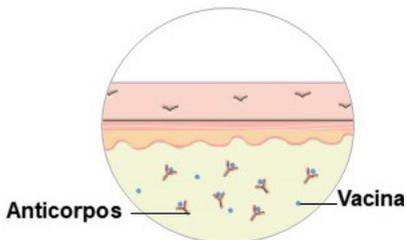


Fonte: Mind the Graph.



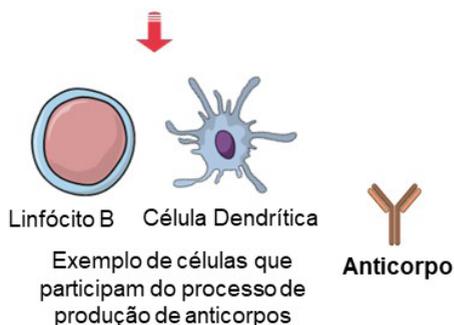
Fonte: Adaptada de Smart Servier

Com isso, o Sistema Imunológico é **induzido a produzir anticorpos** contra o vírus.



Fonte: Adaptada de Smart Servier

Se esse 1.º processo não for suficiente para deter o vírus, **outras células de defesa são ativadas** e inicia-se a produção de



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

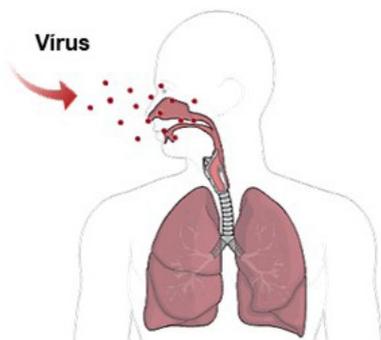
Os **anticorpos se ligam ao vírus**, evitando novas infecções, impedindo que a doença se agrave, então a pessoa se recupera.



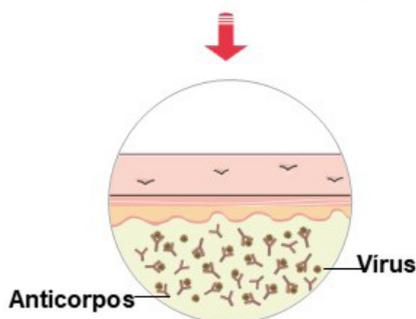
Fonte: Adaptada de Mind the Graph e Leo (2020) Pixabay.

A situação descrita refere-se a uma resposta positiva do Sistema Imunológico. Em alguns casos, conforme a saúde geral da pessoa, esse sistema pode ser insuficiente para conter o vírus, e a doença se agrava, podendo ser letal.

Se a pessoa **for infectada**, já terá **anticorpos suficientes para atacar o vírus**.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.



Fonte: Adaptada de Smart Servier

Isso **impedirá casos graves e mortes** pela doença.



Apesar da eficiência das vacinas, a população ainda levará um tempo para atingir a imunidade necessária contra esse vírus!

Assim, é imprescindível continuarmos com todas as medidas de prevenção!

Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

Aproveitando, vamos entender melhor sobre o efeito do sabão e do álcool 70% no SARS-CoV-2?

O sabão age dissolvendo a membrana de lipídeos e proteínas (envelope) que envolve e protege o vírus, fazendo com que sua estrutura seja destruída.



Fonte: Adaptada de Canva.



Fonte: Adaptada de Canva.

Semelhantermente, o álcool 70% tem a capacidade de desorganizar a membrana e as proteínas do vírus, tornando-os inativos.



COMO HIGIENIZAR CORRETAMENTE AS MÃOS

Lave as mãos sempre que voltar de locais públicos, antes de colocar a máscara e depois de retirá-la, antes de comer, depois de ir ao banheiro, ao cobrir a tosse ou o espirro com as mãos e sempre que sentir necessidade.



1. Molhe as mãos e pegue uma quantidade adequada de sabão ou aplique álcool gel a 70%;

2. Espalhe uniformemente o sabão ou o álcool em gel sobre as mãos;

IMPORTANTE



3. Esfregue toda a palma e o dorso (costas) das mãos, as unhas e embaixo delas;



4. Esfregue todos os dedos e o espaço entre eles, assim como os punhos;

**No caso de lavagem das mãos, o ideal é lavar até à altura dos cotovelos.*



5. Se usar água e sabão, enxágue com água corrente;



6. Seque as mãos com toalha limpa ou use toalha de papel.
Se usou álcool gel, espere secar naturalmente.

Fonte: Slidego.

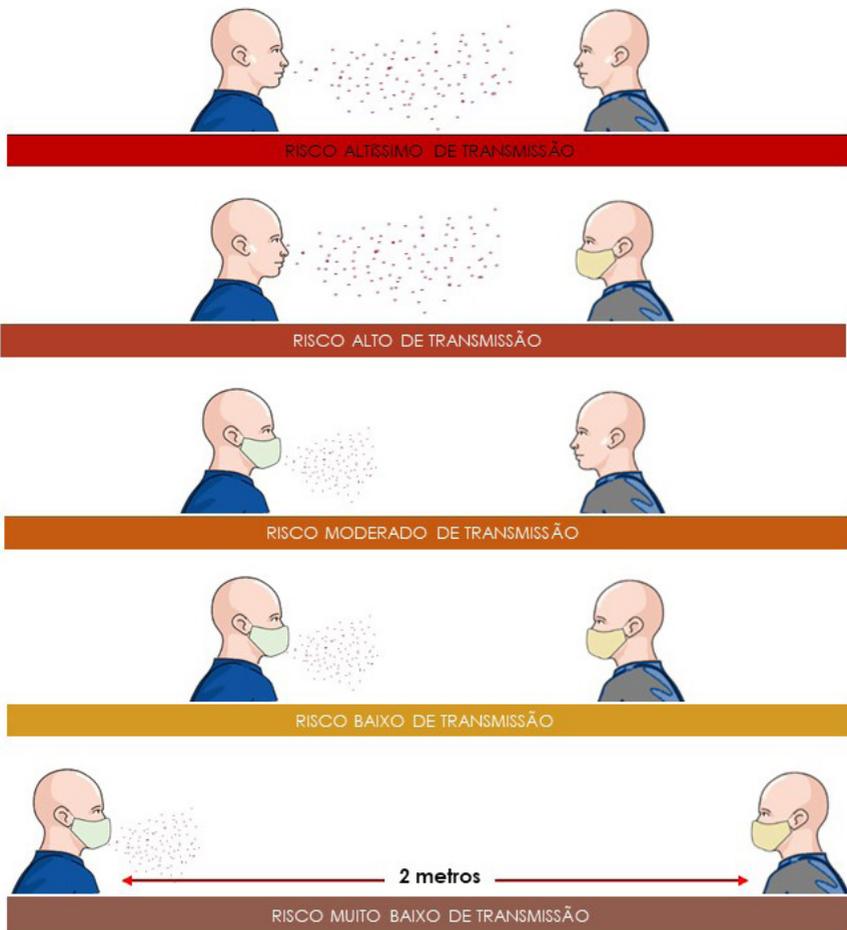


O USO DE MÁSCARAS

A utilização de máscaras faciais como proteção individual reduz o risco de contaminação por SARS-CoV-2 e outros vírus. Assim, é imprescindível seu uso ao sair de casa. Veja:

Pessoa infectada por SARS-CoV-2

Pessoa saudável



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.



O USO DE MÁSCARAS

Para que as máscaras tenham eficácia contra a contaminação pelo SARS-CoV-2, é importante observar alguns fatores:

- As máscaras do tipo N95 e PFF2 são as mais eficazes para evitar a contaminação, pois têm uma melhor filtração;
- No caso das máscaras caseiras, elas também protegem, mas é preciso que tenham ao menos 2 camadas de tecido, de preferência de algodão;
- Máscaras confeccionadas com materiais muito finos não oferecem uma boa proteção, pois não fazem uma boa filtração do ar;
- A máscara deve ter o tamanho suficiente para cobrir totalmente a boca e o nariz;
- As máscaras com válvula não devem ser utilizadas, pois só filtram o ar de fora para dentro, sem filtrar o ar emitido pela pessoa que a usa;
- É necessário que as máscaras estejam bem ajustadas ao rosto, sem nenhum espaço vago acima do nariz, abaixo do queixo ou nas laterais;
- Se for necessário ficar longos períodos de máscara, carregue sempre uma de reserva para trocar a cada 4 horas ou menos tempo que isso, se sentir que o material está úmido;
- Sempre use a máscara ao sair de casa e só retire ao retornar.



CONTAMOS COM VOCÊ



Agora, que sabemos mais sobre o SARS-CoV-2 e a doença causada por ele (covid-19), podemos ter atitudes mais conscientes quanto aos cuidados para evitar a contaminação.

Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

- Evite frequentar locais públicos;
- Se precisar sair de casa, use máscara;
- Evite tocar os olhos, o nariz e a boca;
- Higienize frequentemente suas mãos;
- Mantenha a distância segura (2m) entre as pessoas;
- Mantenha o ambiente de casa bem ventilado;
- Evite compartilhar objetos pessoais.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.

Se você estiver com algum(ns) sintoma(s) semelhante ao(s) citado(s) nesta cartilha, procure orientação médica e siga todas as recomendações.



Fonte: Adaptada de Mind the Graph.



O combate ao coronavírus é uma missão de todos(as) nós!

Se somarmos esforços e atentarmos a todas as medidas de prevenção, estaremos contribuindo muito para a redução dos números de casos e mortes em nossa sociedade.

GLOSSÁRIO

NOME	DESCRIÇÃO/FUNÇÃO	ILUSTRAÇÃO
ANTICORPOS	São proteínas que têm função de eliminar ou bloquear moléculas do vírus e facilitar tanto a destruição quanto a eliminação do mesmo.	
ADENOVÍRUS	São vírus que causam doenças respiratórias, como o resfriado comum, a bronquite e a pneumonia.	
BACTÉRIA	Ser vivo microscópico formado por uma única célula procarionota. É importante na decomposição de matérias orgânicas, mas também podem causar doenças.	
BACTERIÓFAGO	A grande maioria apresenta DNA como material genético, mas alguns apresentam RNA. São vírus que infectam somente organismos procariontos, por exemplo, bactérias.	
CÉLULA	Unidade básica fundamental da vida.	
CITOCINA	São substâncias químicas (proteínas) com a função (entre outras) de induzir respostas imunológicas.	
DNA	É uma molécula de ácido nucleico que tem a função de armazenar e transmitir informações genéticas.	
ECA2	Enzima Conversora da Angiotensina 2, com função de regular a pressão arterial, presente em diversas células, principalmente nas do trato respiratório. É utilizada, pelo vírus, como receptor, para entrar e infectar as células.	

Fonte: Adaptadas de Mind the Graph.

GLOSSÁRIO

NOME	DESCRIÇÃO/FUNÇÃO	ILUSTRAÇÃO
HEMÁCIA	São células sanguíneas conhecidas como glóbulos vermelhos, as quais têm função de transportar e distribuir oxigênio pelo corpo.	
LEVEDURA	Tipo de fungo unicelular usado na produção de pão e de certas bebidas alcoólicas.	
LINFÓCITOS	São células do sistema imunológico, também conhecidas como glóbulos brancos.	
MACRÓFAGOS	São células do sistema imunológico que contribuem na defesa do organismo.	
MEMBRANA BIOLÓGICA	Estrutura formada de lipídeos e proteínas, que delimita as células e alguns vírus (como o Sars-Cov-2).	
MICROORGANISMOS	São organismos que só podem ser vistos no microscópio (inclui vírus e bactérias).	
MONÓCITOS	São células do sangue que atuam no sistema imunológico contra agentes invasores, como, por exemplo, os vírus.	
PARASITAS INTRACELULARES	Organismos que se replicam somente no interior das células.	
PROTEÍNAS	São macromoléculas que têm função essencial na manutenção do metabolismo e na resposta imunológica (entre outras).	
RNA	Molécula presente no organismo com função de garantir a síntese de proteínas.	

Fonte: Adaptadas de Mind the Graph.

GLOSSÁRIO

NOME	DESCRIÇÃO/FUNÇÃO	ILUSTRAÇÃO
VÍRUS	São agentes infecciosos microscópicos (parasitas intracelulares) que se replicam somente no interior das células, podendo causar doenças.	
VÍRUS DA INFLUENZA	Vírus composto por RNA, causador da gripe e de resfriados comuns.	
VÍRUS DO HIV	Vírus composto por RNA, causador da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS).	
VÍRUS DO TABACO	Vírus de RNA, que infecta plantas.	

Fonte: Adaptadas de Mind the Graph.





REFERÊNCIAS

ABBAS, A.; LICHTMAN, A.; SHIV, P. *Imunologia básica*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, 336p.

BONI, M. F. et al. Evolutionary origins of the SARS-CoV-2 sarbecovirus lineage responsible for the COVID-19 pandemic. *Nature Microbiology*, 2020, Jul 28, p. 1-10. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0771-4>.

BRASIL. Ministério da Saúde. O que você precisa saber. Secretaria de Vigilância em Saúde. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/saude-dea-z/coronavirus>.

CHAN, K. H.; et al. Factors affecting stability and infectivity of SARS-CoV-2. *Journal of Hospital Infection*, v. 106, n. 2, p. 226-231, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.07.009>.

COX, R. J.; BROKSTAD, K. A. Not just antibodies: B cells and T cells mediate immunity to COVID-19. *Nature Review Immunology*, 2020, p. 1-2. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00436-4>.

EVERT, R. F.; EICHHIRN, S.E. Raven/ *Biologia Vegetal*. 8ª ed., Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2014, 856p.

FISCHER, E. P.; et al. Low-cost measurement of facemask efficacy for filtering expelled droplets during speech. *Science Advance*, v. 6, n. 36, p. 1-5, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/sciadv.abd3083>.

HIROSE, R., et al. Survival of SARS-CoV-2 and influenza virus on the human skin: Importance of hand hygiene in COVID-19, *Clinical Infectious Diseases*, 2020.

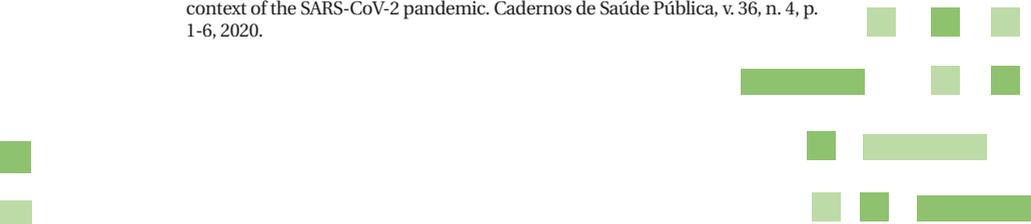
LEUNG, N. H. L. Transmissibilidade e transmissão de vírus respiratórios. *Nat Rev Microbiol* 19, 528–545 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00535-6>

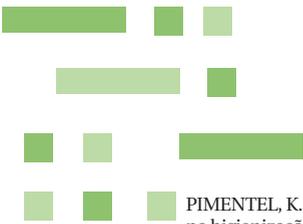
MERAD, M.; MARTIN, J.C. Pathological inflammation in patients with COVID-19: a key role for monocytes and macrophages. *Nature Review Immunology*, 2020, v. 20, p. 355–362 Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0331-4>.

MILO, R.; PHILLIPS, R. *Cell biology by the numbers*. New York: Garland Science, 2015, 400 p.

OLLILA, H. M.; et al. Face masks prevent transmission of respiratory diseases: a meta-analysis of randomized controlled trials. *MedRxiv*, p. 1-14. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.09.14.20194407>.

OLIVEIRA, T. C.; ABRANCHES, M. V.; LANA, R. M. Food (in)security in Brazil in the context of the SARS-CoV-2 pandemic. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, n. 4, p. 1-6, 2020.





REFERÊNCIAS

PIMENTEL, K. G. B.; et al. Vantagens e limitações de soluções antissépticas na higienização e prevenção frente ao novo coronavírus. *Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management*, v. 16, n. 4, p. 439-454, 2020. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/biofarm/article/view/5645/3337>.

RAMOS, M. J.; FERNANDES, P.A. O álcool contra a COVID-19. *Revista de Ciência Elementar*, v. 8, n. 2, p. 1-4 2020. Disponível em: doi.org/10.24927/rce2020.018.

ROITT, I. M.; et al. *Fundamentos de imunologia*. 12ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013, 552 p.

TAY, M. Z. et al. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nature Reviews Immunology*, v. 20, n. 6, p. 363-374, 2020.

VAN DOREMALEN, N.; et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*, 2020, v. 382, n.16, p.1564-1567. Disponível em: <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>.

YANG, P., WANG, X. COVID-19: a new challenge for human beings. *Cell Molecular Immunology*, v. 17, p. 555-557, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41423-020-0407-x>.

ZHU N.; et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*, v. 382, n. 8, p. 727-733, 2020. Disponível em: doi.org/10.1056/NEJMoa2001017.

Para ficar ainda mais informado sobre a COVID-19, seguem algumas sugestões de canais ativos e sites seguros que você poderá acessar:

- Observatório COVID-19 BR: <https://covid19br.github.io/#explore>
- Ministério da Saúde: <https://www.gov.br/saude/pt-br>
- Organização Mundial da Saúde: <https://www.who.int/pt>
- Organização Pan-Americana da Saúde – PAHO: <https://www.paho.org/pt/covid19>

Siga nossas redes sociais para ficar informado(a)!

YouTube: **Estratégias de combate à COVID-19 - PPGbTox UFSM**

(<https://www.youtube.com/channel/UCdmcxK5IdnJOpIlLEiJyADQ>)

Facebook: **Divulgação Científica sobre a Covid-19**

Instagram: **@ppgbtox_ufsm**

Créditos

Alguns ícones utilizados nesta cartilha foram fornecidos pelos portais:

Freepik (<https://freepik.com>)

Slidesgo (<https://slidesgo.com/pt/>)

Alguns pictogramas utilizados nesta cartilha foram fornecidos pelos portais:

BioRender: (<https://biorender.com/>)

Canva: (<https://www.canva.com/>)

Mind the Graph (<https://mindthegraph.com/>)

Smart Servier Medical Art (<https://smart.servier.com/>)

Storyboard (<https://www.storyboardthat.com/>)

Endereço para contato:

Professor Dr. João Batista Teixeira da Rocha

Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular (UFSM)

Centro de Ciências Naturais e Exatas - CCNE

97105-900 Santa Maria RS Brasil

e-mail: jbtrocha@yahoo.com.br

www.usfm.br/ppgbtox





UFSC
PRE