

Coronavírus

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



Cartilha do Professor
Ensino Fundamental
Anos iniciais

Todos contra o Coronavírus

**Cartilha informativa sobre a COVID-19
e o SARS-CoV-2**

Cartilha para Professores
Ensino Fundamental
Anos iniciais

Volume I

Vanessa Aina Person
Quelen Colman Espíndola Lima
Aline da Silva Goulart
João Batista Teixeira da Rocha
(Organizadores)

2020



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).

Este projeto tem por objetivo, entre outras ações, a divulgação do conhecimento científico acerca do novo coronavírus SARS-CoV-2 em escolas públicas e privadas em todos os níveis do conhecimento.

O Volume I da cartilha foi elaborado no intuito de informar e orientar professores(as) que trabalham com estudantes do Ensino Fundamental-Anos iniciais, sobre a doença COVID-19, o SARS-CoV-2 bem como ações de prevenção.

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

VÍRUS	5
CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	5
MICRORGANISMOS: UM MUNDO QUE NÃO ENXERGAMOS ..	6
CORONAVÍRUS.....	8
TIPOS DE CORONAVÍRUS	9
SOBRE O SARS-CoV-2.....	10
CORPO HUMANO	11
SISTEMA RESPIRATÓRIO	11
SISTEMA IMUNOLÓGICO.....	13
COVID-19.....	15
TRANSMISSÃO.....	15
CONTAMINAÇÃO.....	16
INFECÇÃO E RESPOSTA IMUNOLÓGICA	16
SINTOMAS	19
RISCO DE MORTE	20
PREVENÇÃO.....	21
O HÁBITO DE LAVAR AS MÃOS.....	22
O EFEITO DO SABÃO E DO ÁLCOOL 70% NO SARS-COV-2..	25
COMO HIGIENIZAR CORRETAMENTE AS MÃOS.....	26
O USO DE MÁSCARAS.....	27
GLOSSÁRIO.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

VÍRUS

Características gerais

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

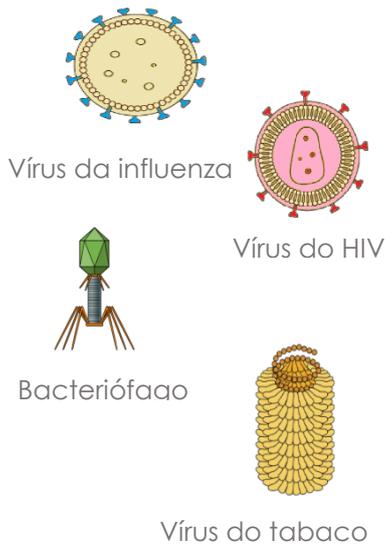


Vírus são microrganismos muito simples, basicamente compostos por três componentes:

DNA ou RNA – corresponde ao material genético viral.

PROTEÍNAS – desempenham papéis fundamentais na estrutura, funcionamento e multiplicação do vírus.

MEMBRANA BIOLÓGICA - formam uma camada externa (lipídeos + proteínas), que serve como proteção do material genético e auxiliam na invasão celular. Não são todos os tipos de vírus que tem membrana.



Vírus da influenza

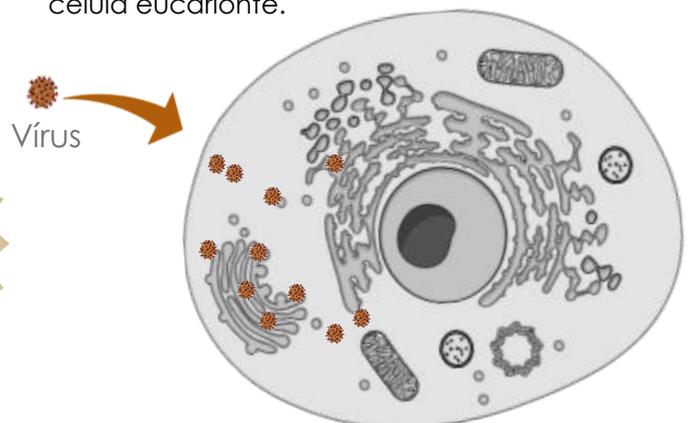
Vírus do HIV

Bacteriófago

Vírus do tabaco

Exemplos de diferentes vírus.
Ilustrações fora da escala real.

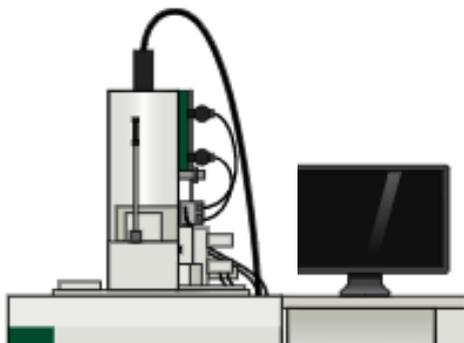
Imagem representativa de um vírus invadindo uma célula eucarionte.



Célula eucarionte

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

MICROORGANISMOS: UM MUNDO QUE NÃO ENXERGAMOS



Microscópio Eletrônico

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

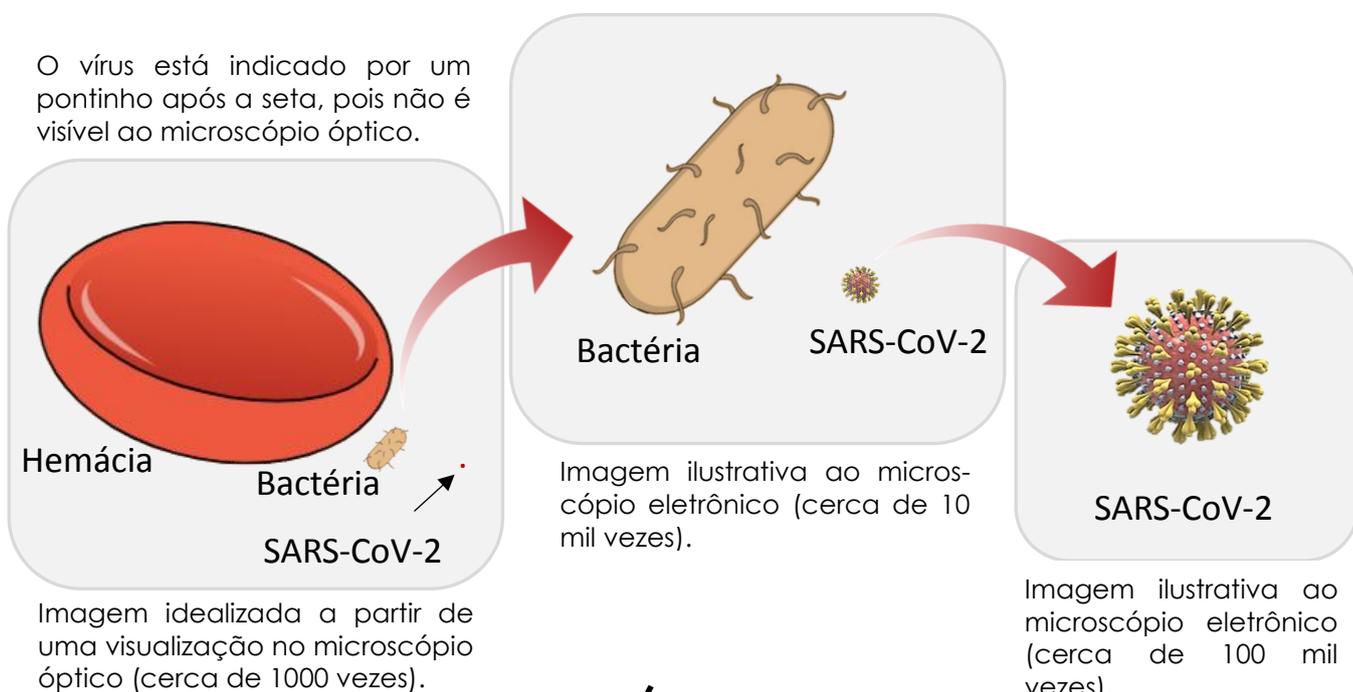


Microscópio Óptico

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

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

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

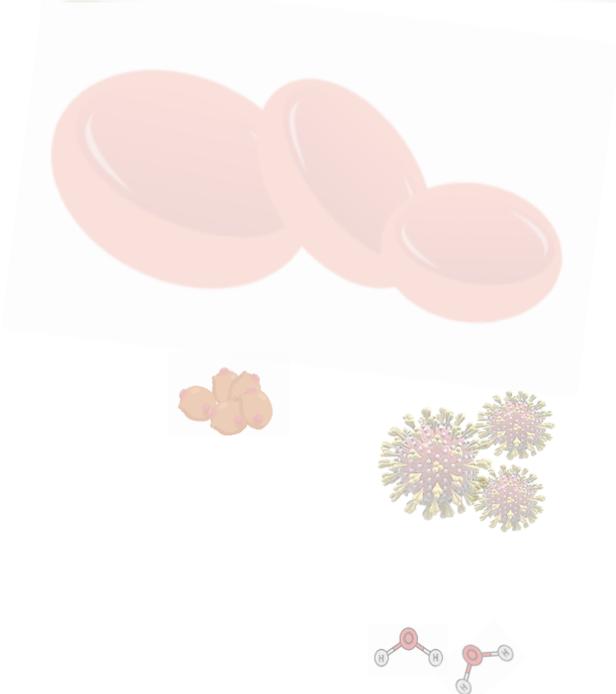


Dimensões das estruturas microscópicas

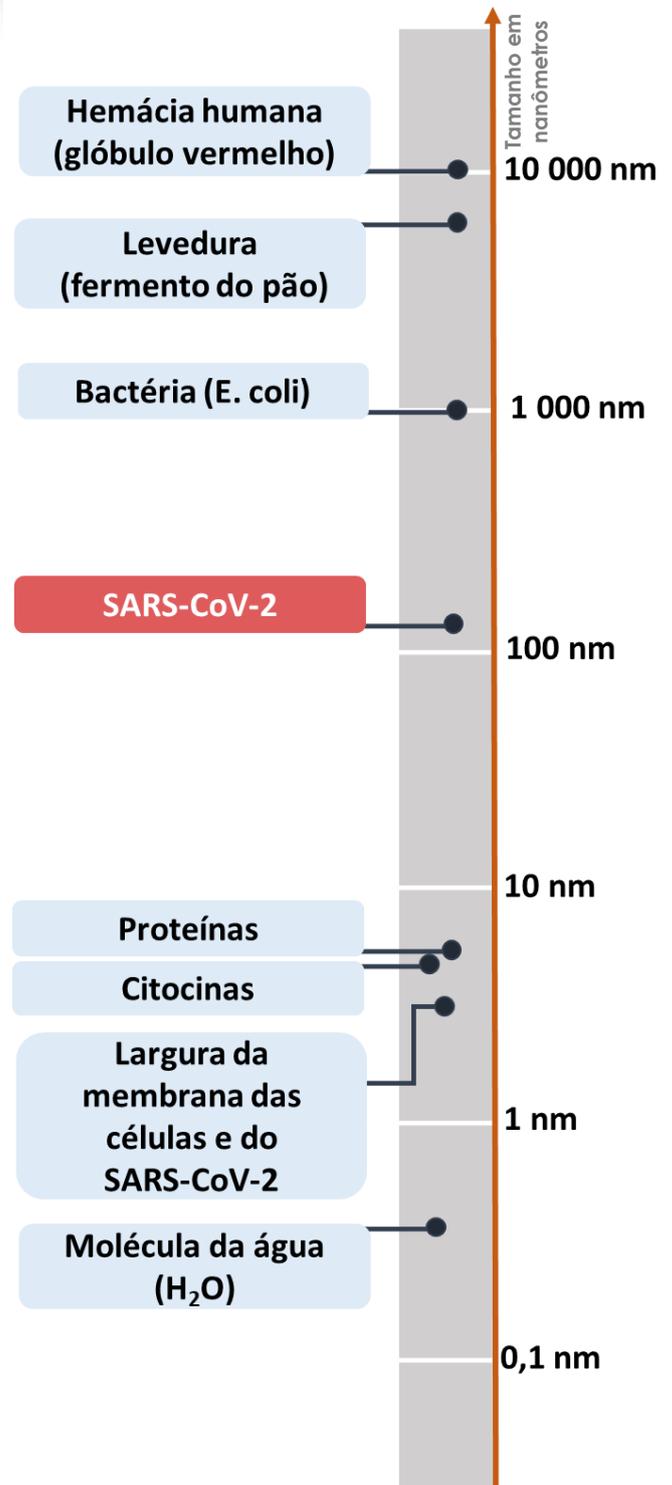
As moléculas, células e microrganismos têm dimensões microscópicas. Por isso, utilizam-se unidades de medidas menores que o milímetro (mm) para fazer referência ao tamanho de suas estruturas.

Neste material, usamos o nanômetro (nm), unidade igual a 1 milímetro ÷ 1.000.000 partes.

Uma pessoa tem de altura (em média) de 1.500.000.000-1.800.000.000 nm (ou 1,5 a 1,8 bilhões) ou 1,5 a 1,8 metros ou ainda 150 a 180 cm de altura.

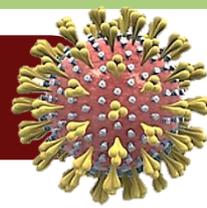


Escala logarítmica (na base 10) aproximada de tamanho de células, vírus, molécula de água (H₂O), entre outras.



Fonte: Adaptado de Milo e Phillips (2015)

CORONAVÍRUS



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

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

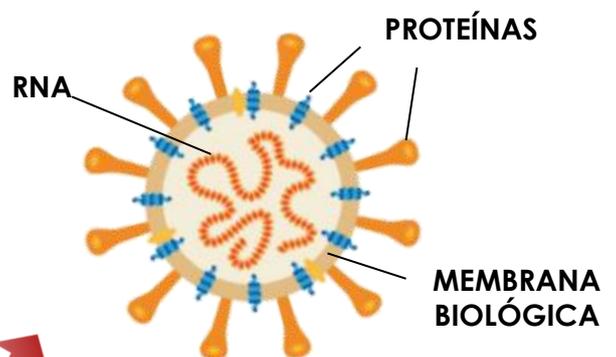


São assim denominados por apresentarem sua estrutura externa semelhante a uma coroa (do latim *corona* = coroa).



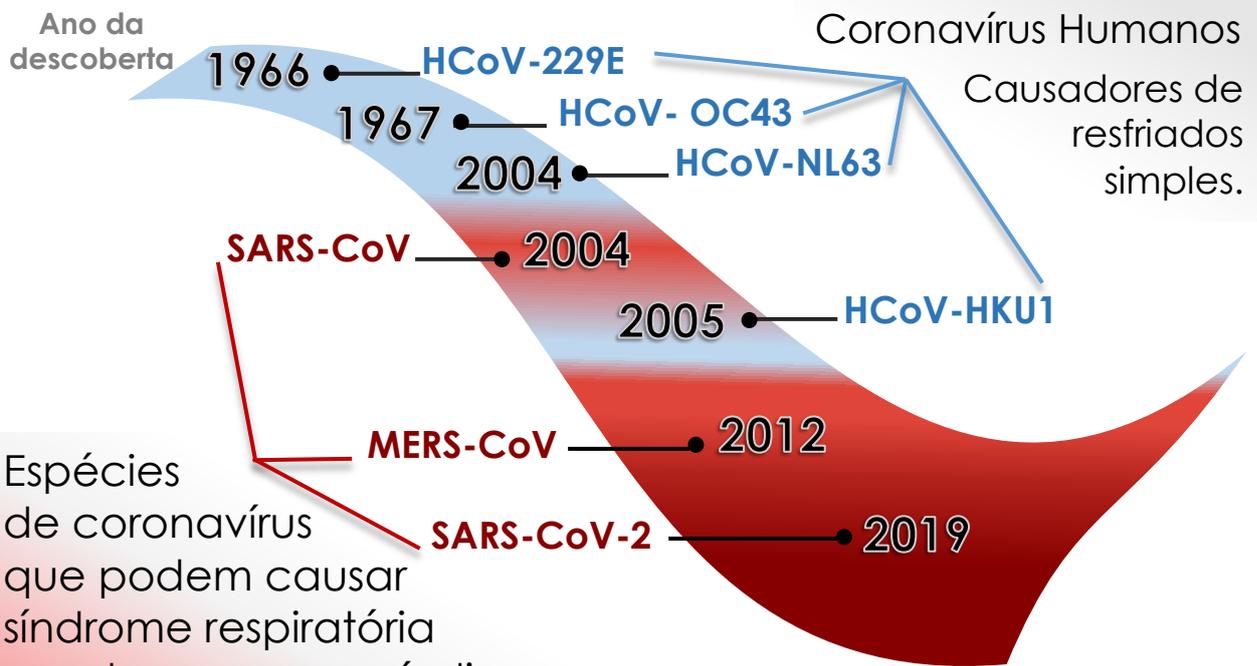
Atualmente sabe-se que sete espécies de coronavírus causam doenças respiratórias em humanos.

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.**



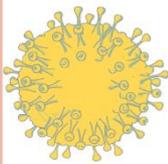
Representação gráfica do SARS-CoV-2

TIPOS DE CORONAVÍRUS

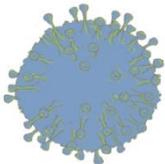


Espécies de coronavírus que podem causar síndrome respiratória aguda grave com índices elevados de **mortalidade**.

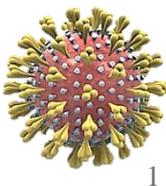
A maioria das pessoas pode ser infectada por um ou mais desses vírus em algum momento de suas vidas.



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.

CORONAVIRUS DIIASEASE 2019 (Doença do coronavírus 2019)

Causador da atual pandemia

1 Imagem adaptada de leo2014 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?



A fonte primária do novo coronavírus possivelmente é de um animal (espécie de morcego ou de pangolim), o que a torna uma doença zoonótica.



Os primeiros casos relatados em humanos foram na China em Wuhan, no final do ano de 2019.

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

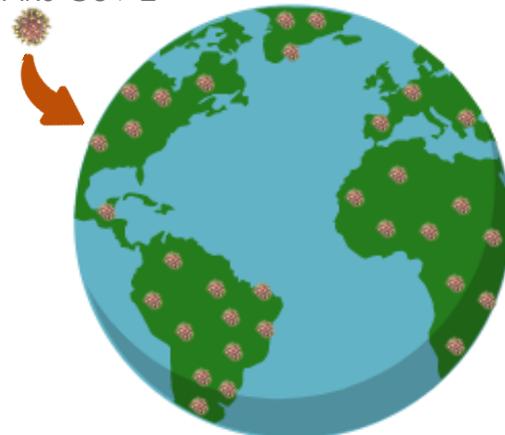


Imagem ilustrativa fora da escala real de tamanho!

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



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

CORPO HUMANO



Agora que já vimos sobre o novo coronavírus, vamos conhecer dois importantes sistemas que compõe o corpo humano: SISTEMA RESPIRATÓRIO e SISTEMA IMUNOLÓGICO.

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:

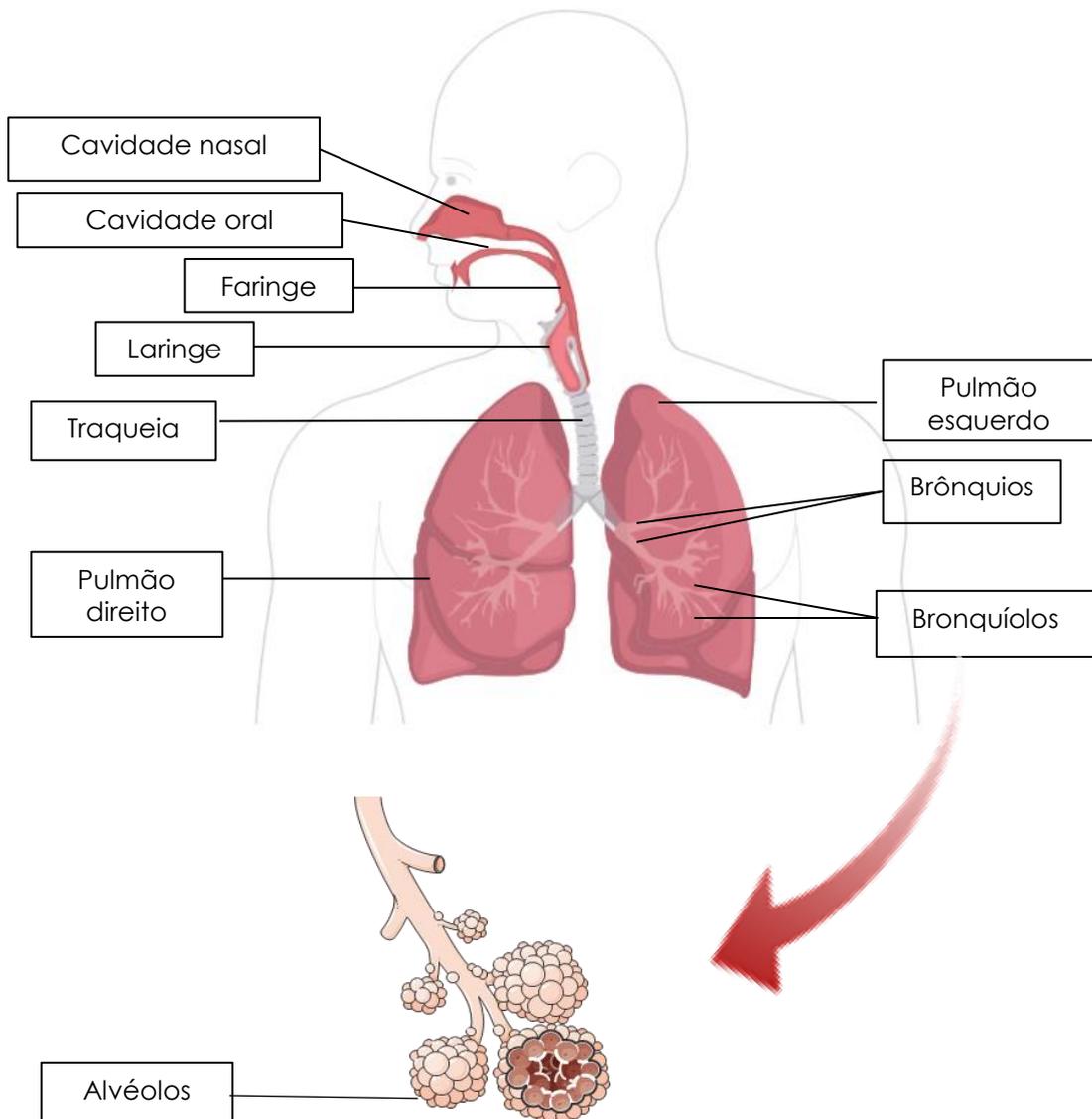
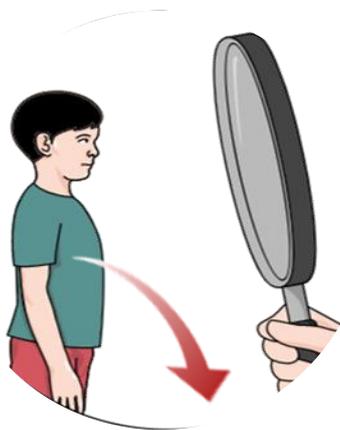
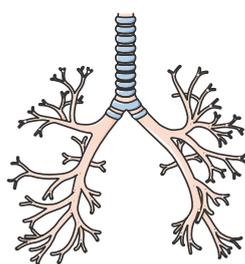
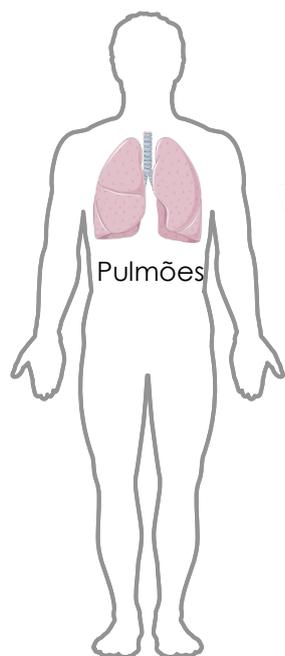


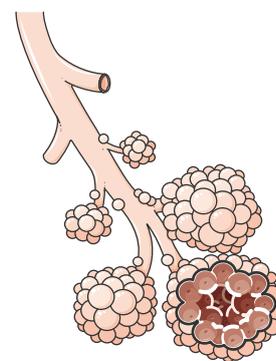
Imagem ilustrativa da constituição do sistema respiratório humano.



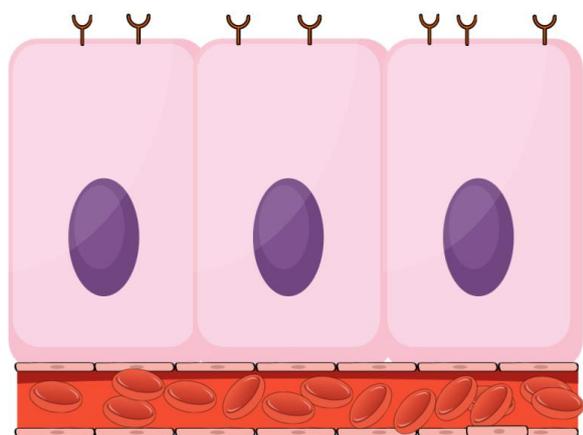
Vamos olhar
mais de perto...



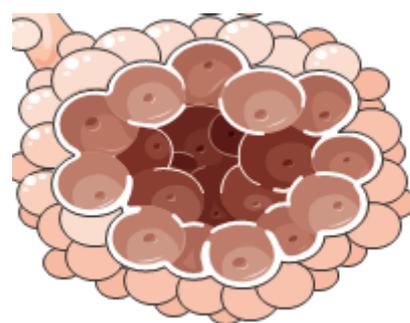
Traqueia e
Brônquios



Bronquíolos e
alvéolos



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



Alvéolos

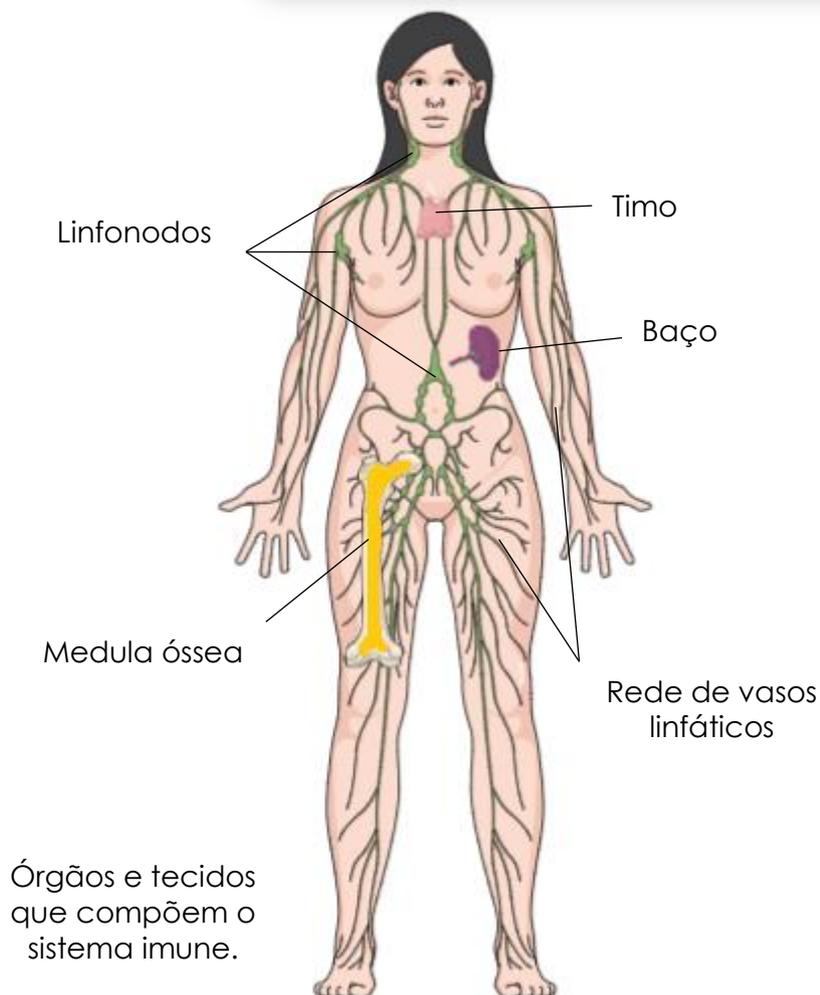
Imagem ilustrativa da constituição do
sistema respiratório humano.

SISTEMA IMUNOLÓGICO

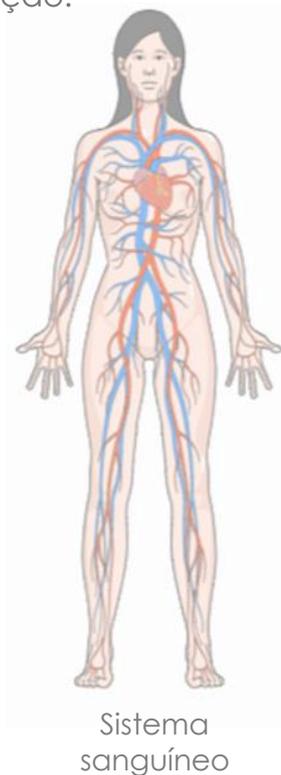


O corpo humano se protege das infecções através de diversos mecanismos. Vamos ver como isso acontece...

O sistema imunológico envolve diferentes tipos de órgãos, tecidos, células e macromoléculas (proteínas, tais como anticorpos).

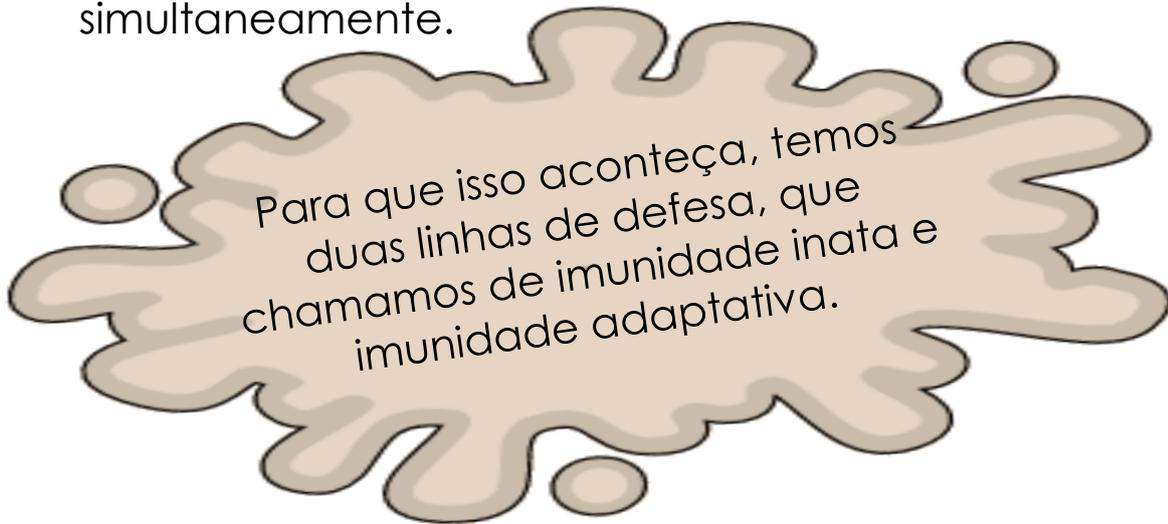


O sangue também tem uma importante função, pois é ele quem distribui as células de defesa e macromoléculas pelo corpo através da circulação.

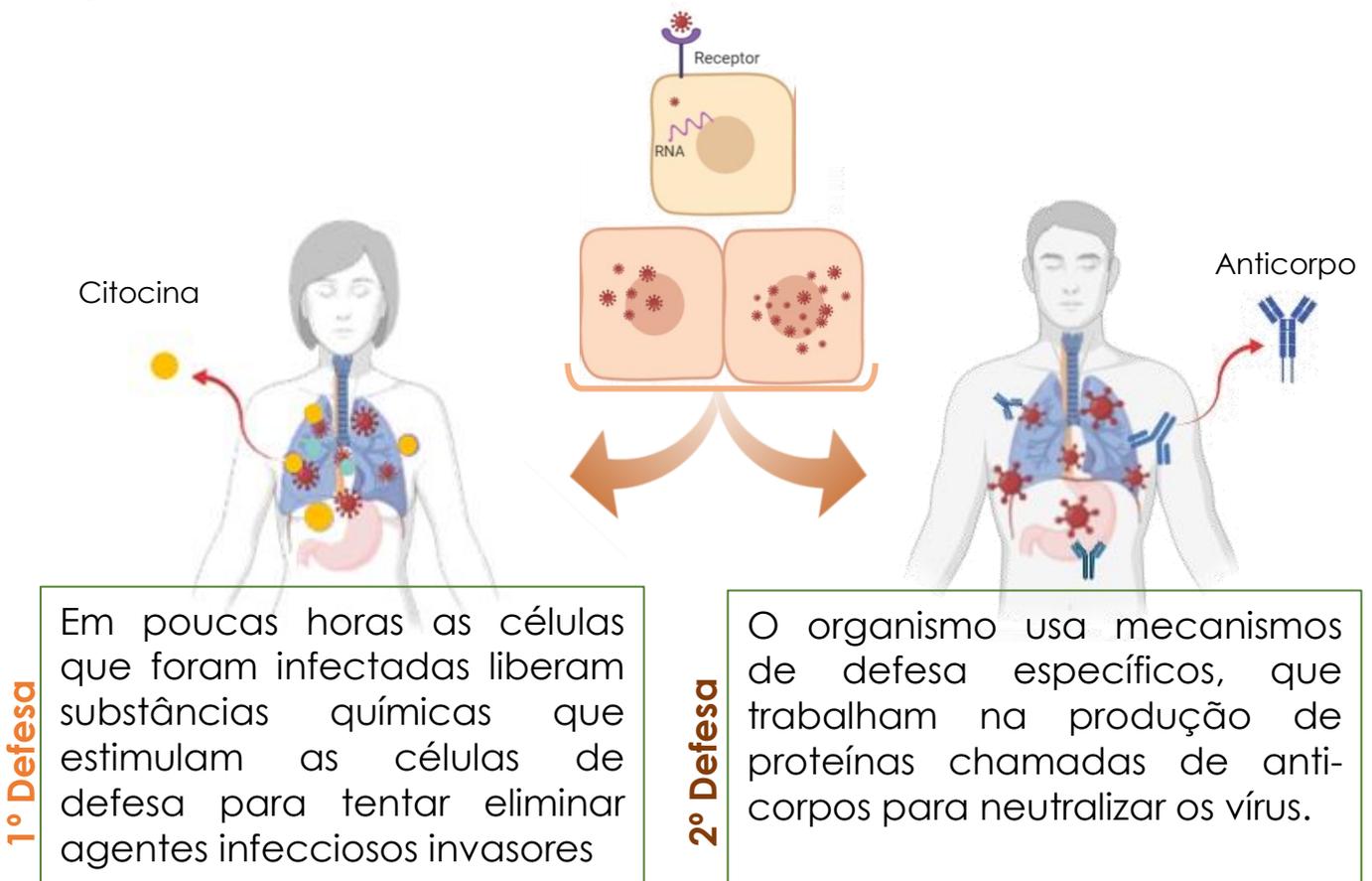


Embora este sistema seja muito complexo, podemos resumir a sua função em duas atividades principais:

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



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



COVID-19

Vamos falar sobre:
transmissão,
contaminação,
Infecção, resposta
imunológica e sintomas da
doença **COVID-19.**



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.



Falar



Tossir

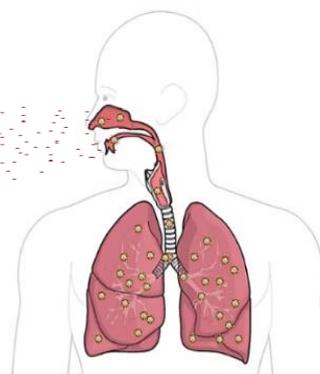


Espirrar

Pessoas infectadas



Gotículas
respiratórias



CONTAMINAÇÃO

A contaminação também pode acontecer quando tocamos superfícies contaminadas e levamos as mãos a boca e nariz, ou quando inalamos ar que tenha partículas (aerossóis) do coronavírus em suspensão.



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).

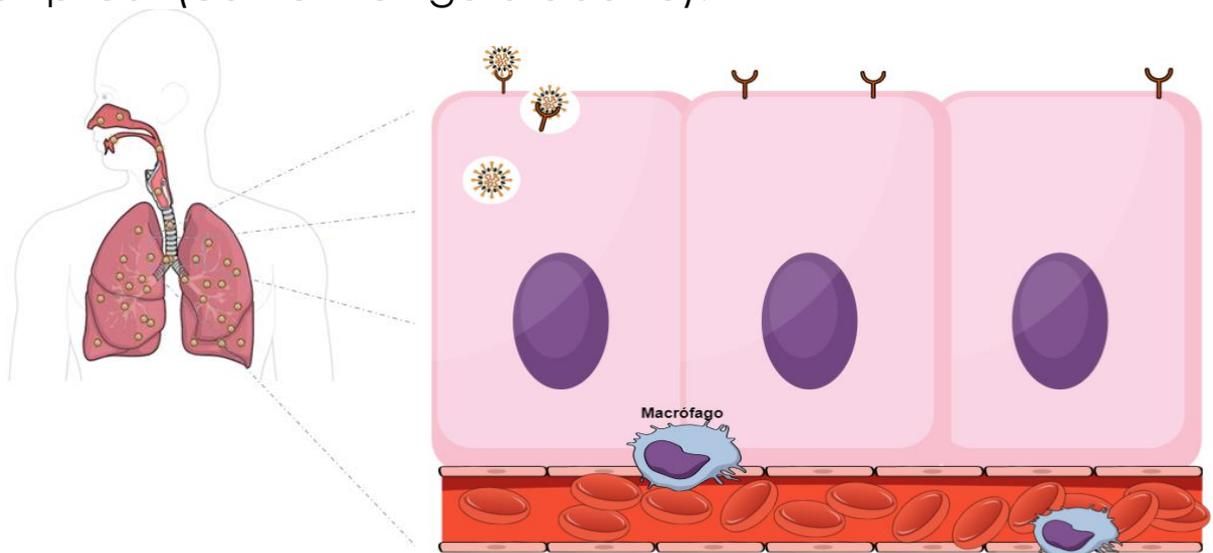


Imagem representativa simplificada do sistema respiratório contaminado pelo SARS-CoV-2 e a invasão celular via receptor. Adaptada de Tay et al. (2020).

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

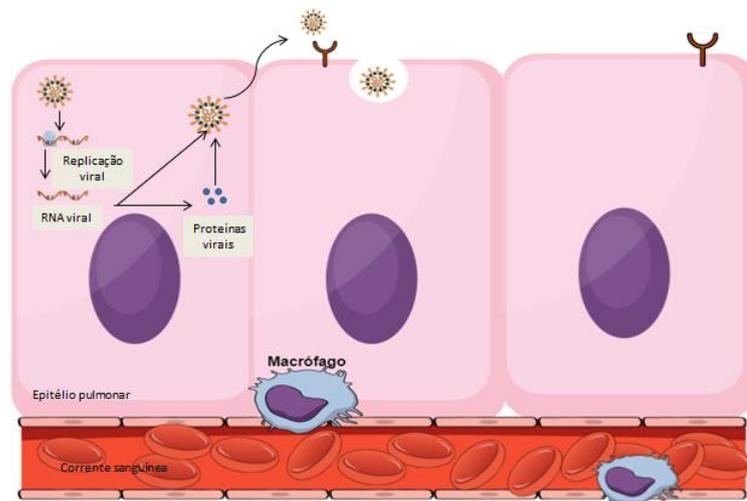


Imagem representativa simplificada da replicação do coronavírus e invasão a novas células, adaptada de Tay et al. (2020).

Esse processo libera resíduos virais e partículas das células que morreram e estimulam os macrófagos (glóbulos brancos) a capturá-los.

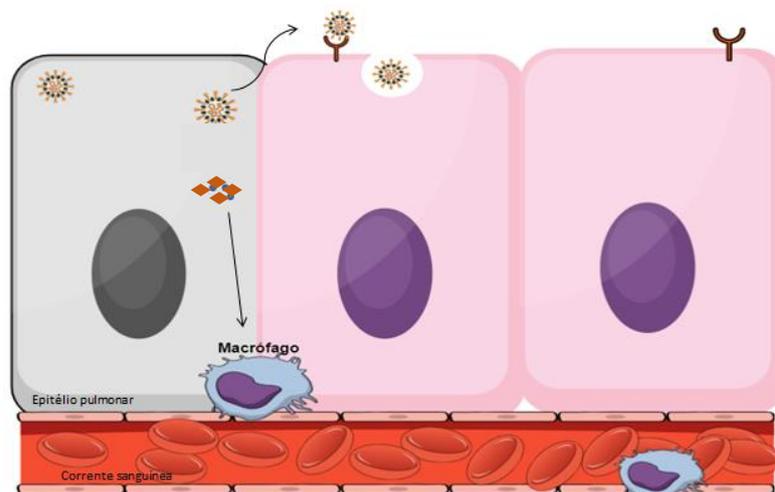


Imagem representativa simplificada da morte celular e liberação de resíduos virais, adaptada de Tay et al. (2020).

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

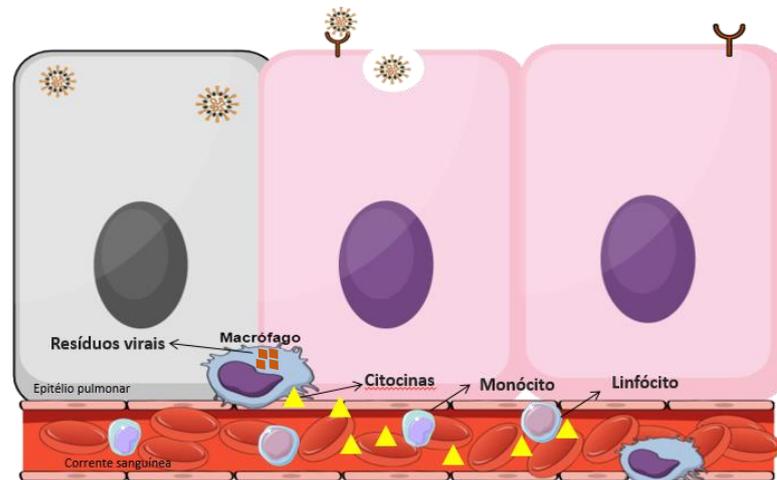


Imagem representativa simplificada da resposta das células do sistema imune, adaptada de Tay et al. (2020).

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

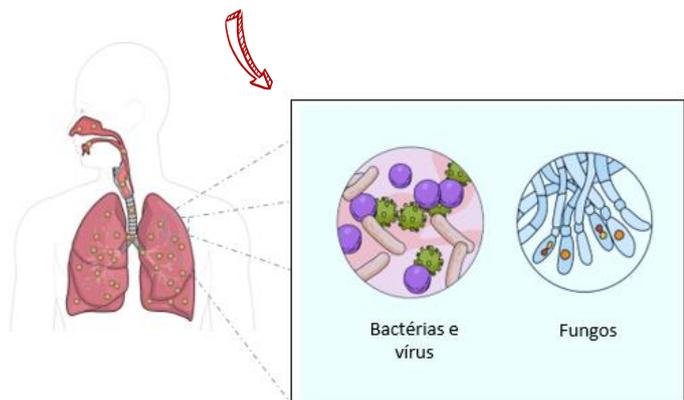
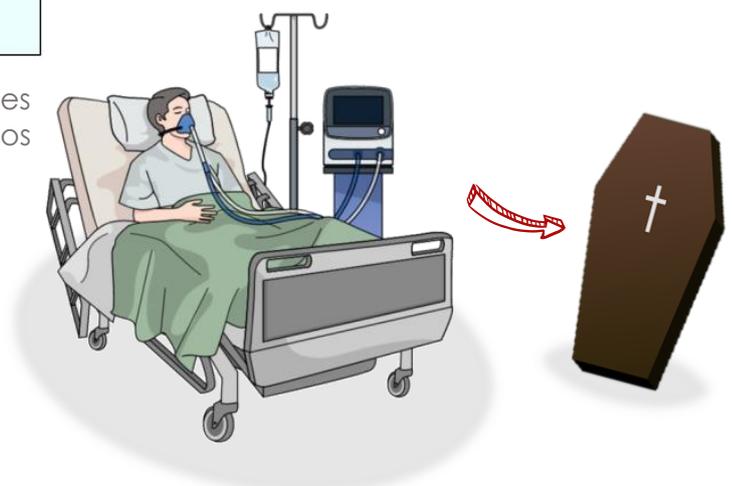


Imagem representativa dos pulmões infectados por diversos microrganismos

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



SINTOMAS

Os sintomas ocasionados pela COVID-19 variam de pessoa para pessoa. Dependendo das condições de saúde do paciente e da resposta imunológica desencadeada, a doença pode se manifestar de três formas:



SEM SINTOMAS
(assintomático)



LEVE



GRAVE

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

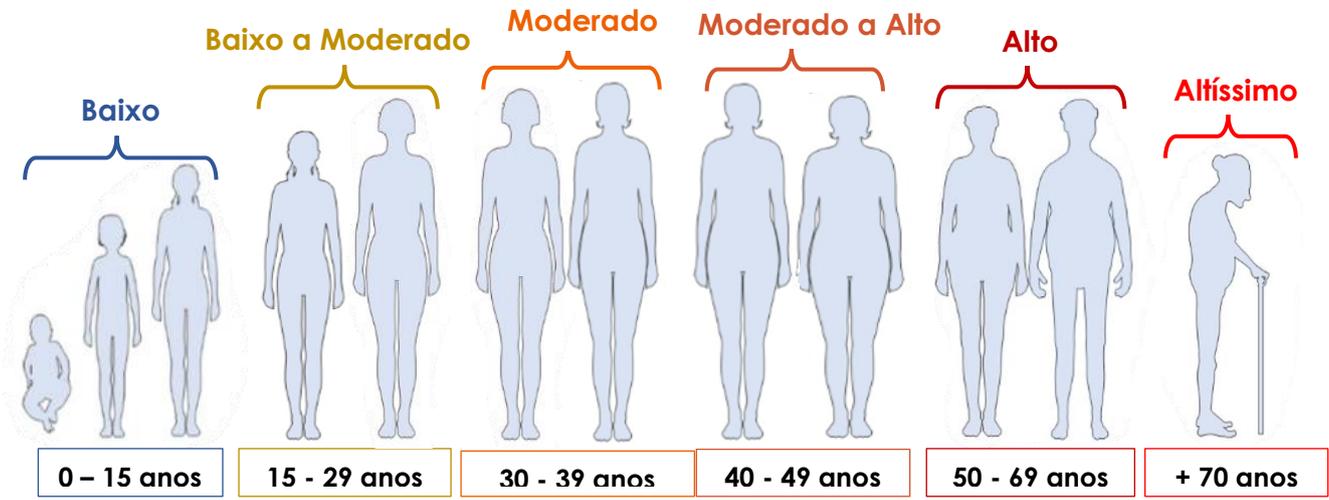
CUIDADO! VOCÊ PODE ESTAR INFECTADO, NÃO TER SINTOMAS E ESTAR TRANSMITINDO CORONAVÍRUS!

RISCO DE MORTE

FIQUE LIGADO!
 A figura abaixo mostra que quanto mais elevada a faixa etária, maior é o risco de mortalidade por COVID-19



Risco de morte por faixa etária



A - Painel com colunas azuis (número de casos por faixa de idade). O número está indicado em cada coluna. **B** - Painel com colunas pretas (número de mortes por idade). A porcentagem foi calculada dividindo o número de mortos pelo número de casos dentro de cada idade. Entre parênteses o número de mortos por idade.

*Dados coletados da secretaria da saúde do RS em 16/09/2020. Fonte: <https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>

PREVENÇÃO

Estamos no enfrentamento de um vírus altamente perigoso.

Diante dessa preocupante situação, as **medidas de prevenção de contágio** devem ser rigorosamente intensificadas.

Algo tão simples como usar **máscara**, manter a **distância entre as pessoas** e **lavar as mãos** por exemplo, atualmente são práticas que contribuem no combate ao novo coronavírus.

Agora vamos conhecer mais sobre esse importante hábito?



O HÁBITO DE LAVAR AS MÃOS

Desde crianças nossos pais e professores nos ensinam que para não ficarmos doentes é necessário lavar as mãos, principalmente antes de comer e depois de ir ao banheiro.



ESTE HÁBITO SURTIU NO SÉCULO XIX

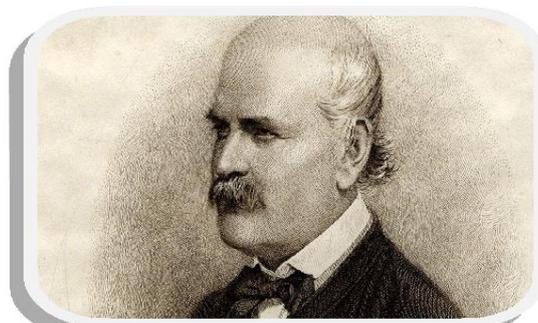


Naquela época os médicos não tinham conhecimento sobre microrganismos.

Protozoários
Bactérias
Fungos
Vírus



Sim... Quando o médico húngaro Ignaz Phillip Semmelweis (1847) descobriu a importância da assepsia (limpeza) no controle das infecções hospitalares.



Ignaz Phillip Semmelweis

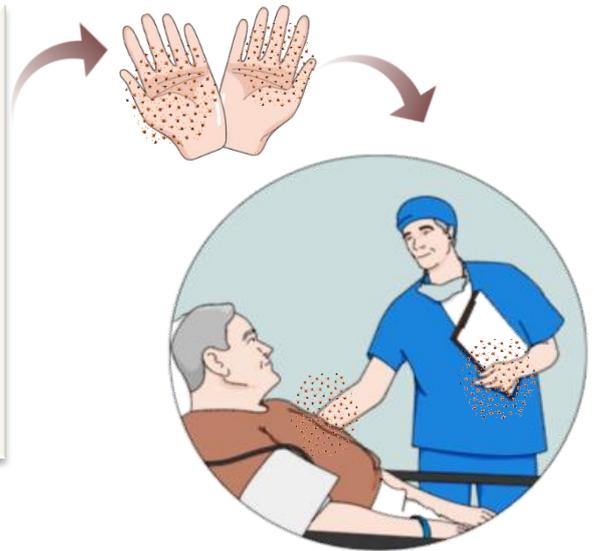
Era muito comum a realização de procedimentos cirúrgicos sem higienizar as mãos.



Também havia uma grande incidência de mortes em mulheres no período pós-parto e de recém-nascidos.



Indignado com a situação, o médico húngaro formulou a hipótese de que os profissionais da saúde poderiam estar transportando partículas infecciosas através das suas próprias mãos e contaminando os pacientes.



Após suas investigações, Ignaz confirmou sua hipótese!



O médico então, desenvolveu um projeto no hospital em que trabalhava, visando a **aplicabilidade de medidas básicas de higienização das mãos**, reduzindo as causas de mortalidade de 12% para menos de menos de 3%.

Mas **qual é o fundamento científico por detrás desta história?**
E qual a **relação com o momento atual** que estamos vivendo?

Estudos científicos demonstram que a higienização correta das mãos, alimentos, superfícies e objetos é uma importante aliada no combate ao SARS-CoV-2.

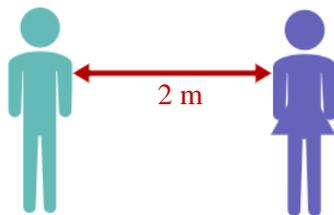
Como o vírus pode estar em qualquer lugar, facilmente podemos ter contato com ele.



Assim, é imprescindível...



Uso da máscara



Distanciamento social

LAVAR as MÃOS
com **SABÃO** ou
USAR ÁLCOOL 70

Mas afinal, qual a ação do sabão e do álcool 70% sobre o SARS-CoV-2?



O EFEITO DO SABÃO E DO ÁLCOOL 70% NO SARS-CoV-2

O sabão age dissolvendo a membrana de gordura e proteína que envolve e protege o vírus, fazendo com que sua estrutura seja destruída.

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

ATENÇÃO !

Como já destacamos, o coronavírus **não é visível a olho nú**.

Assim, esta figura apenas ilustra o contato com o SARS-CoV-2, estando este representado fora da escala real de tamanho.



Por isso é tão eficiente lavar as mãos com água e sabão ou sabonete, e quando não for possível, usar álcool em gel 70% ajudando a evitar contaminações!



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 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 álcool gel sobre as mãos.

IMPORTANTE



Esfregue toda a palma das mãos



Esfregue o dorso (costas) das mãos



Esfregue as unhas e embaixo delas.



Lave todos os dedos e o espaço entre eles.



Lave os punhos (o ideal é lavar até à altura dos cotovelos).



Enxágue com água corrente.



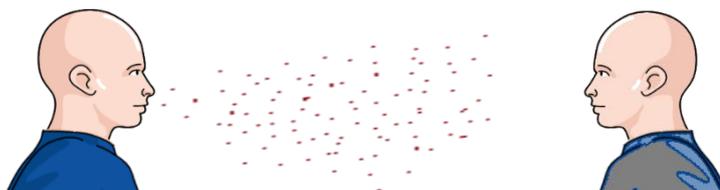
Seque as mãos com toalha limpa ou use toalha de papel. Se usou álcool gel espere secar.

O USO DE MÁSCARAS

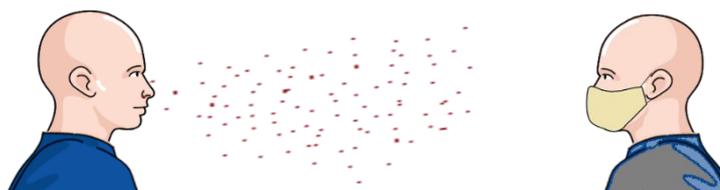
A utilização de máscaras faciais como proteção individual reduz o risco de contaminação por SARS-CoV-2 e outros vírus. Assim, é imprescindível seu uso em locais públicos.

Pessoa infectada por SARS-CoV-2

Pessoa saudável



RISCO ALTÍSSIMO DE TRANSMISSÃO



RISCO ALTO DE TRANSMISSÃO



RISCO MODERADO DE TRANSMISSÃO



RISCO BAIXO DE TRANSMISSÃO



RISCO MUITO BAIXO DE TRANSMISSÃO

GLOSSÁRIO

Nome	Descrição/Função	Ilustração
ANTICORPOS	São proteínas que tem função de eliminar ou bloquear moléculas do vírus e facilitar destruição e eliminação do mesmo.	
BACTÉRIA	Ser vivo microscópico formado por uma única célula procariota. São importantes 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 procariotos, 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.	
HEMÁCIA	São células sanguíneas conhecidas como glóbulos vermelhos, as quais têm função 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 organismo que só podem ser vistos no microscópio (inclui vírus e bactéria).	
MONÓCITOS	São células do sangue que atuam no sistema imunológico contra agentes invasores, como por exemplo, os vírus.	
PARASITAS INTRACELULAR	Organismos que se replicam somente no interior das células.	
PROTEÍNAS	São macromoléculas que tem função essencial na manutenção do metabolismo e resposta imunológica (entre outras).	
RNA	Molécula presente no organismo com função de garantir a síntese de proteína.	
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.	

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.

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



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



O combate ao coronavírus é uma missão de todos 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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>.

Ignaz Semmelweis: as lições que a história da lavagem das mãos ensina. **FIOCRUZ**, 2020. Disponível em: <http://coc.fiocruz.br/index.php/pt/todas-as-noticias/1771-ignaz-semmelweis-as-licoes-que-a-historia-da-lavagem-das-maos-ensina.html#.X2KHXBKjIV>.

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.

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**. 12^o ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013, 552 p.

SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Painel CORONAVÍRUS-RS**. Disponível em <https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>. Acesso em: 16 set. 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: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:10.1056/NEJMoa2001017.

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:

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

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

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

Agradecimento ao apoio financeiro

CAPES (Edital 09 - Combate a epidemias -
88887.505377/202000)

CNPq (PQ 3084 4497/20155) e INCT-EN: For Cerebral Diseases,
Excitotoxicity and Neuroprotection

FAPERGS/CNPq, 12/2014-PRONEX: no 16/2551-0000

FAPERGS/CAPES 04/2018 DOCFIX.

Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciências
(RNEC)

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