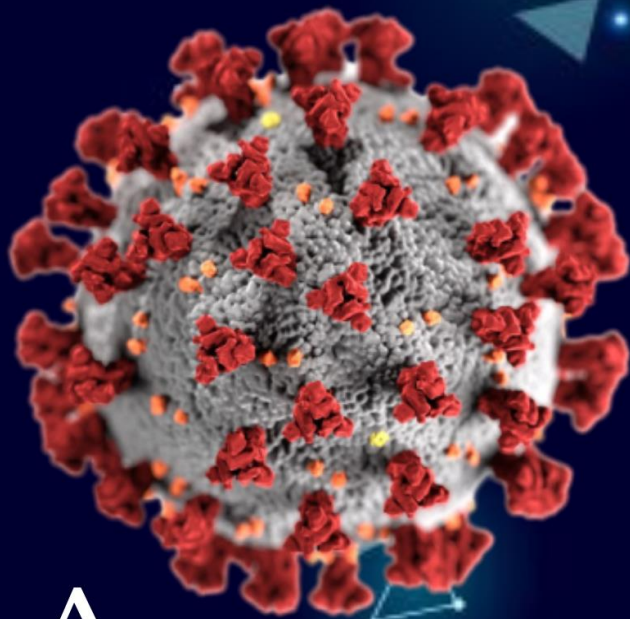


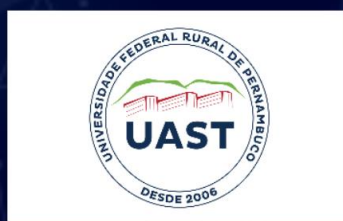
Maria Suely Costa da Câmara
Carla Vanessa dos Santos Silva
Luciano da Nóbrega Azevedo
Pedro Lemos de Almeida Júnior
Ramon Kenned de Sousa Almeida
(Organizadores)



A Química da COVID-19

Editora
Phillos

Participação:



Editora
Phillos



A QUÍMICA DA COVID-19

Direção Editorial

Willames Frank da Silva Nascimento

Comitê Científico Editorial

Dr. Alberto Vivar Flores

Universidade Federal de Alagoas | UFAL (Brasil)

Dr^a. María Josefina Israel Semino

Universidade Federal do Rio Grande | FURG (Brasil)

Dr. Arivaldo Sezyshta

Universidade Federal da Paraíba | UFPB (Brasil)

Dr. Dante Ramaglia

Universidad Nacional de Cuyo | UNCUYO (Argentina)

Dr. Francisco Pereira Sousa

Universidade Federal de Alagoas | UFAL (Brasil)

Dr. Sirio Lopez Velasco

Universidade Federal do Rio Grande | FURG(Brasil)

Dr. Thierno Diop

Université Cheikh Anta Diop de Dakar | (Senegal)

Dr. Pablo Díaz Estevez

Universidad De La República Uruguay | UDELAR (Uruguai)

Maria Suely Costa da Câmara
Carla Vanessa dos Santos Silva
Luciano da Nóbrega Azevedo
Pedro Lemos de Almeida Júnior
Ramon Kenned de Sousa Almeida
(Organizadores)

A QUÍMICA DA COVID-19

Goiânia-GO
2020

Editora
Phillos

DIREÇÃO EDITORIAL: Willames Frank
DIAGRAMAÇÃO: Jeamerson de Oliveira
DESIGNER DE CAPA: Jeamerson de Oliveira / Willames Frank

O padrão ortográfico, o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas do autor. Da mesma forma, o conteúdo da obra é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu autor.



Todos os livros publicados pela Editora Phillos estão sob os direitos da Creative Commons 4.0

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

2017 Editora PHILLOS
Av. Santa Maria, Parque Oeste, 601.
Goiânia- GO
www.editoraphillos.com
editoraphillos@gmail.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S 98p

CÂMARA. Maria Suely Costa da, SILVA. Carla Vanessa dos Santos, AZEVEDO. Luciano da Nóbrega, ALMEIDA. Pedro Lemos de, ALMEIDA. Ramon Kenned de Sousa.

A química do Covid-19. [recurso eletrônico] / CÂMARA. Maria Suely Costa da, SILVA. Carla Vanessa dos Santos, AZEVEDO. Luciano da Nóbrega, ALMEIDA. Pedro Lemos de, ALMEIDA. Ramon Kenned de Sousa. – Goiânia, GO: Editora Phillos, 2020.

ISBN: 978-65-87324-11-1

Disponível em: <http://www.editoraphillos.com>
1. COVID-19. 2. Educação. 3. Química. 4. Pandemia.
5. Prevenção. I. Título.

CDD: 370

Índices para catálogo sistemático:
Educação 370

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	8
1. NOVO CORONAVÍRUS: ORIGEM, EVOLUÇÃO E ESTRUTURA VIRAL.....	8
2. NANOTECNOLOGIA NO COMBATE A COVID-19.....	20
3. PROCESSO DE TRANSMISSÃO	25
4. OS SANEANTES NO COMBATE A COVID-19.....	29
5. HIGIENIZAÇÃO: ENTRADA E SAÍDA DA ESCOLA ..31	
5.1. Desinfecção da escola	32
5.2. Entrada na escola.....	36
5.3. Sala de aula	48
5.4. Banheiros.....	51
5.5. Biblioteca	64
5.6. Refeitório.....	73
5.7. Intervalo	75
5.8. Saída da Escola	76
6. TESTE DE COVID-19	78
7. FAKE NEWS	80
8. GLOSSÁRIO.....	86
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

PREFÁCIO

Caro(a) Leitor(a), Apresentamos a vocês, através de uma sequência didática, discutir os conteúdos do ensino de química e sua contribuição no combate ao novo coronavírus, intitulada “A QUÍMICA DA COVID-19”, que trata-se de um produto educacional fruto do projeto de extensão e divulgação científica “A HIGIENIZAÇÃO NO AMBIENTE ESCOLAR CONTRA A COVID-19 POR INTERMÉDIO DO ENSINO DE QUÍMICA”, realizado por docentes e discentes da UFRPE/UAST, em parceria com o IF Sertão-PE, EREM Solidônio Leite e a PROExC da UFRPE. O novo coronavírus, cientificamente identificado como SARS-COV-2 (Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda 2), causador da doença COVID19 (Coronavirus Disease 2019), rapidamente se transformou em uma pandemia com ampla abrangência multilateral de contágio no mundo, impactando a realidade de muitos e desencadeando diversas consequências para diferentes áreas em suas diferentes dimensões e complexidades. Na educação não foi diferente, a maioria dos países fechou temporariamente instituições educacionais na tentativa de conter a disseminação da pandemia da Covid-19. A educação é um fator de promoção e proteção à saúde, a escola deve ajudar a capacitar os indivíduos para uma vida mais saudável, agindo no sentido de que todos os que estão no ambiente escolar adquiram, reforcem ou melhorem hábitos, atitudes e conhecimentos relacionados com higiene e saúde. Sendo assim, intencionamos este trabalho afim de discutir os conteúdos do ensino de química e sua contribuição no combate ao novo coronavírus, de forma a garantir, a popularização dos

conhecimentos químicos. E é nesse contexto que vale ressaltar a contribuição da química no enfrentamento do novo coronavírus, incentivando o público o interesse pelas pesquisas científicas. Espero que, juntos, possamos combater a desinformação, através da divulgação científica, contribuindo para uma sociedade mais igualitária e informativa, principalmente quando o assunto é acesso à educação.

Boa leitura a todos!

Serra Talhada-PE, 05 de Setembro de 2020.

Profa. Dra. Maria Suely Costa da Câmara

Doutora em Ciências pela UFSCar

Pós-Doutorado na UFRN no Labtam.

CAPÍTULO 1

NOVO CORONAVÍRUS: ORIGEM, EVOLUÇÃO E ESTRUTURA VIRAL

O novo coronavírus pertence a uma família de vírus chamada Coronaviridae, essa família é conhecida por constituir uma gama de vírus que possuem como material genético o RNA (Ácido Ribonucleico), responsável pela síntese de proteínas nas células, sendo amplamente transmitidos em humanos e em outros mamíferos. Além disso, também é conhecida por causarem algumas doenças comuns em seres humanos, como resfriados e diarreias.



Fonte: Adaptada de, <https://cucohealth.com/corona-virus/>

Existem sete tipos de coronavírus que infectam o homem: HKU1, NL63, OC43, 229E, **SARS-CoV**, **MERS-CoV** e o **SARS-CoV-2**, os três últimos são responsáveis por infecções respiratórias graves. Os termos “CoV” são sempre referentes ao coronavírus, enquanto que o restante da sigla faz referência à enfermidade, como SARS (sigla em inglês para Síndrome Respiratória Aguda Grave) e da MERS (Síndrome Respiratória do Oriente Médio).

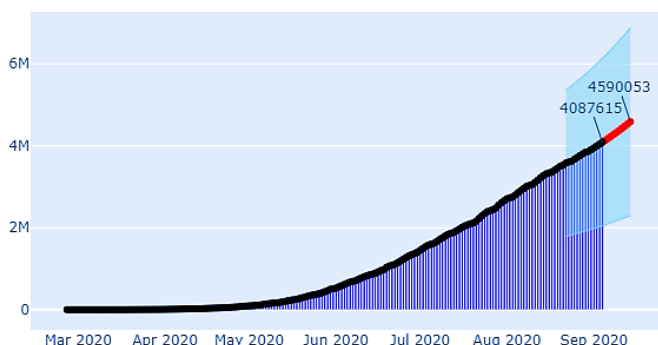
Em 2003, um coronavírus (SARS-CoV) foi identificado e associado à doença de Insuficiência Respiratória Aguda (SARS). Em 31 de dezembro de 2019, a Comissão Municipal de Saúde de Wuhan (China), relatou um conjunto de casos graves de pneumonia causados por um novo coronavírus, que foi batizado provisoriamente de 2019-nCoV, mas que depois veio a ser o SARS-CoV-2 (Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda 2).

O vírus apresenta um quadro clínico que varia de infecções assintomáticas a quadros respiratórios graves. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a maioria dos pacientes com COVID-19 (cerca de 80%) podem ser assintomáticos, e cerca de 20% dos casos podem requerer atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória.

Segundo dados da Sociedade Brasileira de Infectologia (SBI), o novo coronavírus tem se destacado, ao se considerar um curto intervalo de tempo, por uma elevada taxa de contaminação, aliada a um agravamento significativo no número de quadros

clínicos das pessoas infectadas, isso se confirma pelo número crescente de casos.

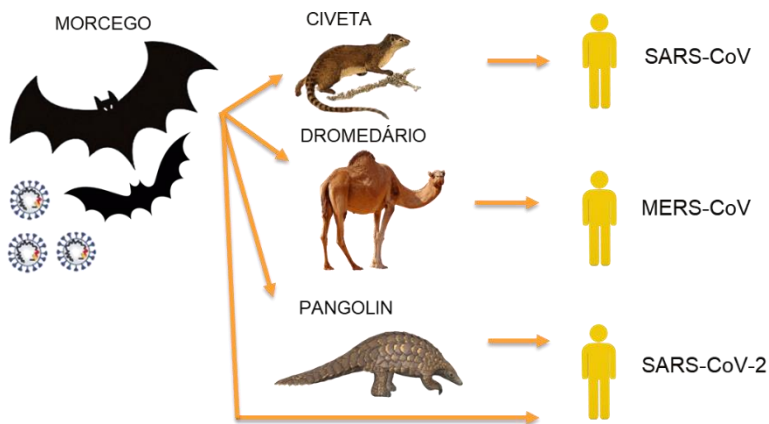
Em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela OMS como uma pandemia, após ela atingir 118 países. No mundo, foram confirmados 26.622.706 casos de COVID-19 (199.881 novos em relação ao dia anterior) e 874.708 mortes



(5.037 novas em relação ao dia anterior) até 14 de julho de 2020. Já no Brasil, até essa data, foram notificados 1.926.824 casos (41.857 novos em relação ao dia anterior) e 74.133 óbitos (1.300 novas em relação ao dia anterior) ocasionados pelo SARS-CoV-2 em todas as regiões do país. A seguir, temos uma análise exponencial de casos de COVID-19 no Brasil.

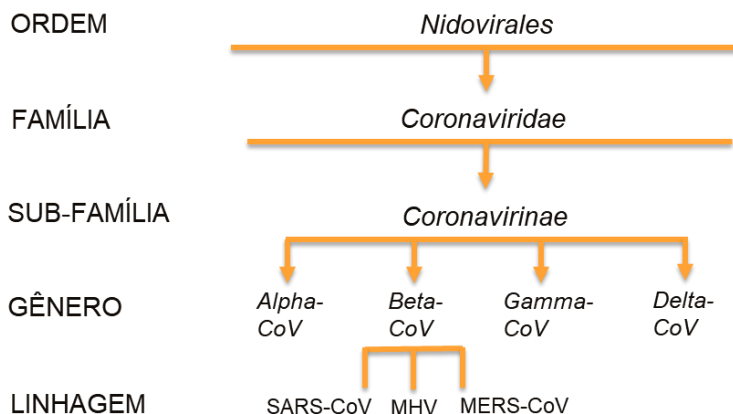
Fonte: Predição de comportamento no número de casos da pandemia COVID-19 por meio do modelo matemático exponencial no BRASIL para os próximos 10 dias. Published in: <https://ciis.fmrp.usp.br/covid19/exp-br/>. 2020.

A hipótese mais aceita até o momento com relação a origem do novo SARS-CoV-2, é que tenha se originado a partir de morcegos, pois o SARS-CoV-2 é muito semelhante do ponto de vista genético a morcegos-de-ferradura, da espécie *Rhinolophus affinis*, em particular a um designado o Bat SL-CoVZC45, o qual partilha uma similaridade com o SARS-CoV-2 de 87% a 96%. Desse modo, é possível que o vírus tenha sofrido um processo evolutivo, no morcego ou em outro hospedeiro, com posterior transmissão aos seres humanos, ou, ainda, pode ter ocorrido que uma forma não patogênica tenha sido transmitida para seres humanos, com o processo evolutivo ocorrendo apenas no hospedeiro final. Como esquematizado na imagem a seguir.



Fonte: ANSEDE, M.; ZAFRA, M.; GALOCHA, A. As doze letras que mudaram o mundo. Rev. *El País*, 19 Mai. 2020. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2020/05/13/ciencia/1589376940_836113.html

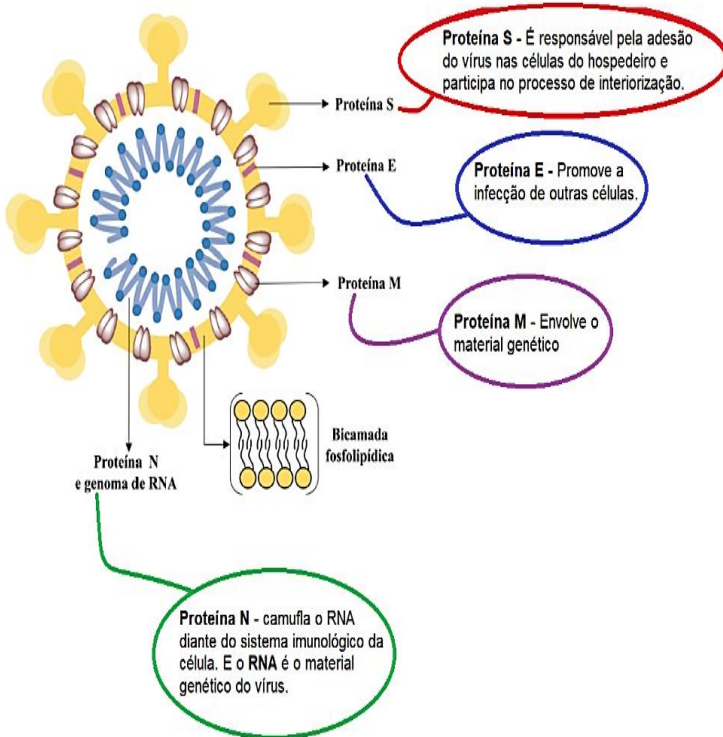
O SARS-CoV-2, pertence à família Coronaviridae e à ordem Nidovirales, como apresentado no fluxograma a seguir. São vírus de RNA de senso positivo com fita simples, esféricos, com cerca de 125 nm (nanômetro, que corresponde a 1×10^{-9} metros) de diâmetro e revestidos por um envelope fosfolipídico.



Fonte: CONG, Y .; VERLHAC, P .; REGGIORI, F. A interação entre os nidovirais e os componentes da autofagia. *Vírus* 2017 , 9 , 182. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/v9070182> .

O nome coronavírus se deve as espículas, estruturas proeminentes presentes na superfície do vírus. Essas projeções geram um aspecto de coroa, daí a denominação coronavírus. Como apresenta na imagem a seguir:

Estrutura viral do COVID-19



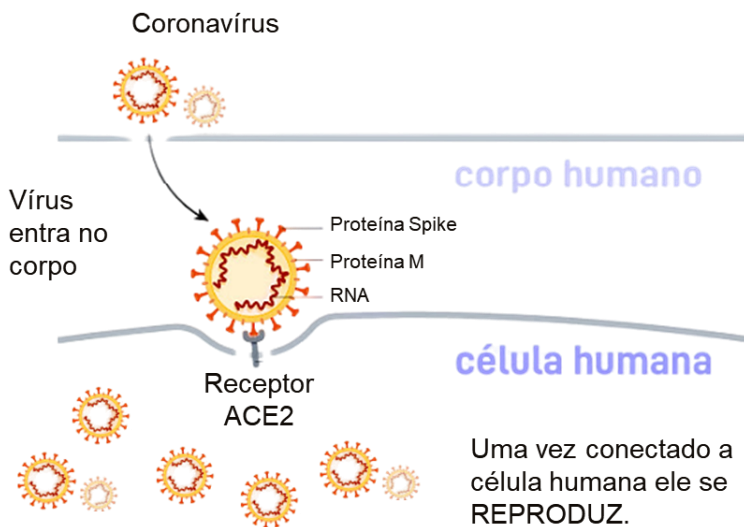
Fonte: Adaptação, Huang, C.; Wang, Y.; Eat al. *Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet* 2020, 395(10223): 497-506.

Para saber mais sobre a organização molecular e a estrutura do vírus, a seguir tem uma animação 3D dinâmica e científica do SARS-CoV-2, produzido pelo grupo Biosolution.



Link: <https://www.youtube.com/watch?v=I0TmBsHaGmI>

Já no processo de interiorização ocorre a fusão entre as membranas viral e da célula e a entrada do vírus no citoplasma através do receptor ACE2, como ilustrado abaixo.



Fonte: CALLAWAY, E. *The race for coronavirus vaccines*. Rev, **Nature**. Vol. 580. Desing NiK Spencer. April 2020. Disponível em: <https://bitly.com/XakJg> . Acesso: 07 de julho de 2020.

A ACE2 é uma proteína transmembrana expressa na superfície de diversas células do corpo, como o epitélio do sistema respiratório. Em que, ACE2 (sigla em inglês: angiotensin-converting enzyme 2), traduzindo, enzima conversora da angiotensina 2.

ACE2

No entanto em alguns indivíduos, que por fatores intrínsecos ao organismo, possuem uma maior quantidade de angiotensina II ou fazem uso de medicamentos que induzem o aumento da quantidade desses receptores na célula, tornando-as **mais susceptíveis ao vírus, e consequentemente, à doença.**

Por que a doença causada pelo novo vírus recebeu o nome de Coronavírus? SARS-CoV-2? COVID-19?



O nome Coronavírus se refere, a um grande grupo viral, dentro dessa família, existem variações do vírus, como o SARS-CoV e MERS-CoV. O nome da família se deve à forma desses organismos, no qual “corona” significa “coroa” em latim.

No início de fevereiro, a Organização Mundial da Saúde (OMS) passou a chamar oficialmente a doença causada pelo novo coronavírus de Covid-19. COVID significa Corona Virus Disease (Doença do Coronavírus), enquanto “19” se refere a 2019, quando os primeiros casos em Wuhan, na China, foram divulgados publicamente pelo governo chinês no final de dezembro. Então, em síntese, covid-19 é a doença, Sar-CoV-2 é o vírus e coronavírus é a família de vírus a que pertence.

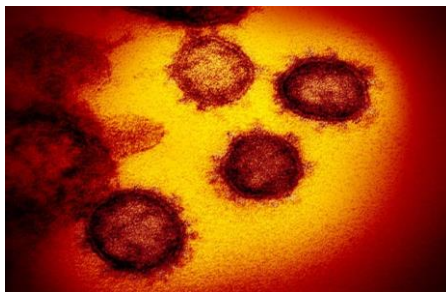
CAPÍTULO 2

NANOTECNOLOGIA NO COMBATE A COVID-19

Os riscos causados pelas doenças virais são reconhecidos como ameaças críticas à humanidade. Por outro lado, usando abordagens de nanotecnologia, muito pode ser feito desde o direcionamento do vírus, a fim de projetar drogas e vacinas, além de máscara e tecidos com proteção de nanopartículas.

Foi também por intermédio da nanotecnologia, em uma combinação de tomografia computadorizada, sequenciamento de genoma inteiro e microscopia eletrônica de transmissão (MET), que foi possível rastrear e identificar SARS-CoV-2, etiologia viral do COVID-19.

Esta é uma imagem do microscópio eletrônico de transmissão mostrando o novo coronavírus emergindo da superfície das células humanas. Fonte: National Institutes of Allergy and Infectious Diseases (NIAID). Novas imagens do novo coronavírus SARS-CoV-2. Rocky Mountain Laboratories (RML), Hamilton – Montana, 13 fev. 2020.

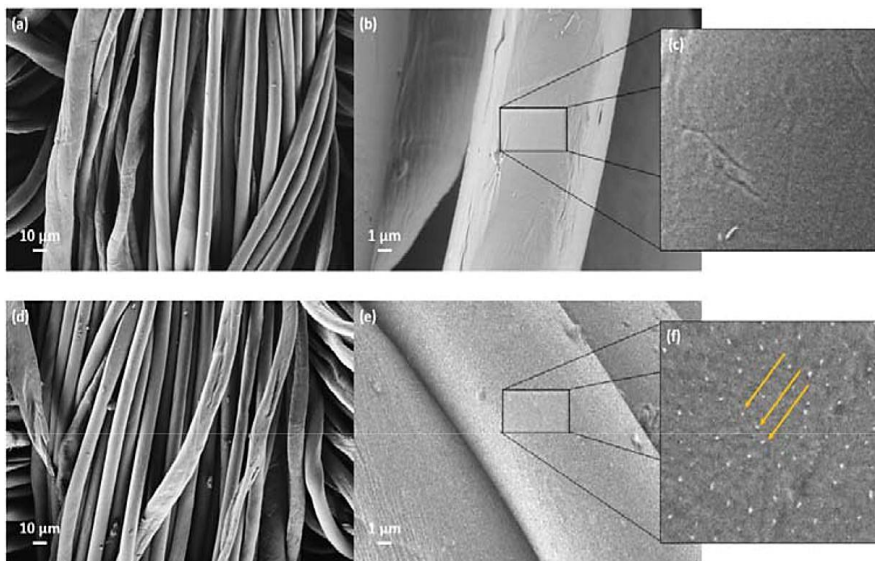


Disponível em:

<https://www.flickr.com/photos/niaid/albums/72157712914621487> .

Além disso, através da nanotecnologia, pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em parceria com a empresa de tecnologia Nanox, com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), desenvolveram um **tecido formado por nanopartículas de prata e sílica que demonstrou ser capaz de inativar o novo coronavírus.**

Imagem de captura FE-SEM (Field Emission-Scanning electron Microscopes), comparando um tecido sem tratamento e um tecido com tratamento de nanopartículas de prata.



*Fonte: TREMILIOSI, C.G.; SIMOES, L.G.P.; MINOZZI, D.T.; SANTOS, R.I; VILELA, D.C.B.; *Et al.* Ag nanoparticles-based antimicrobial polycotton fabrics to prevent the transmission and spread of SARS-CoV-2. Rev. **bioRxiv**, 26 June. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.06.26.152520>*

O tecido é revestido por uma mistura de poliéster e algodão (polycotton) que contém dois tipos de micropartículas

de prata, através de um processo de imersão, seguido de secagem e fixação, chamado pad-dry-cure, assim, foi possível inativar 99,9% das células do covid-19 após dois minutos em contato. Pois essas micropartículas, possuem propriedades antimicrobianas que dificultam a adesão do coronavírus na superfície do material.

Mas, o que é o Microscópio eletrônico de transmissão (MET)?

Imagem de um Microscópio Eletrônico de Transmissão



Fonte: BITTENCOURT, S. R. Microscópio Eletrônico de Transmissão. UNIFESP-São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.neurofisiologia.unifesp.br/electronica.htm>

A microscopia eletrônica de transmissão é utilizada na análise microestrutural, pois essa técnica fornece informações em níveis atômicos, isto é: morfologia, composição química,

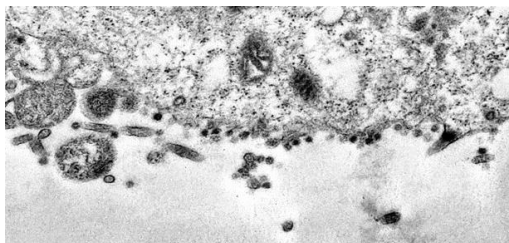
informações cristalográficas, dispersão de cargas e aditivos, separação de fases em blendas e copolímeros.

A técnica de Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET) utiliza um feixe de elétrons como fonte de “iluminação” sobre a amostra. O feixe de elétrons atravessa a amostra sofrendo diversos tipos de espalhamento que dependem das características do material. Nesta técnica a imagem de campo claro é formada com elétrons que sofrem pouco desvio, já as de campo escuro são formadas por elétrons difratados pelos planos cristalinos do material.

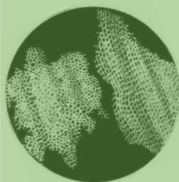
NOTA: Fiocruz registra momento em que coronavírus infecta célula

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), registrou a partir de microscópio eletrônico de transmissão, o exato momento da infecção do SARS-CoV-2 em uma célula.

A imagem exibe várias partículas de SARS-CoV-2 (pontos escuros), aderidas à membrana das células.



FONTE: FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Covid-19: imagens mostram o momento da infecção em célula. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/covid-19-imagens-mostram-o-momento-da-infeccao-em-celula> .



UM UNIVERSO MUITO PEQUENO

O microscópio eletrônico foi inventado no início dos anos 30, pelo alemão Ernest Ruska. Esses instrumentos utilizam feixes de elétrons e lentes eletromagnéticas, no lugar da luz e das lentes de vidro, permitindo ampliações de até um milhão de vezes. Há 3 tipos básicos de microscópio eletrônico: transmissão (para observação de cortes ultrafinos), varredura (para observação de superfícies) e tunelamento (para visualização de átomos).



Para saber mais, acesse:

http://ca.iq.usp.br/novo/paginas_view.php?idPagina=16

http://www.invivo.fiocruz.br/celula/historia_10.htm

CAPÍTULO 3

PROCESSO DE TRANSMISSÃO

A COVID-19, possui uma capacidade de **transmissão bastante elevada e rápida**, se espalhando principalmente a partir de microgotas de saliva, aerossol, vômito ou secreções contaminadas, como:

- Tosse;
- Espirro;
- Gotículas de saliva;
- Catarro;
- Contato pessoal próximo, como toque ou aperto de mão;
- Contato com objetos ou superfícies contaminadas.

Imagem representativa de processos de transmissão viral



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE – MS. Sobre a doença: Como é transmitido. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#transmissao>.

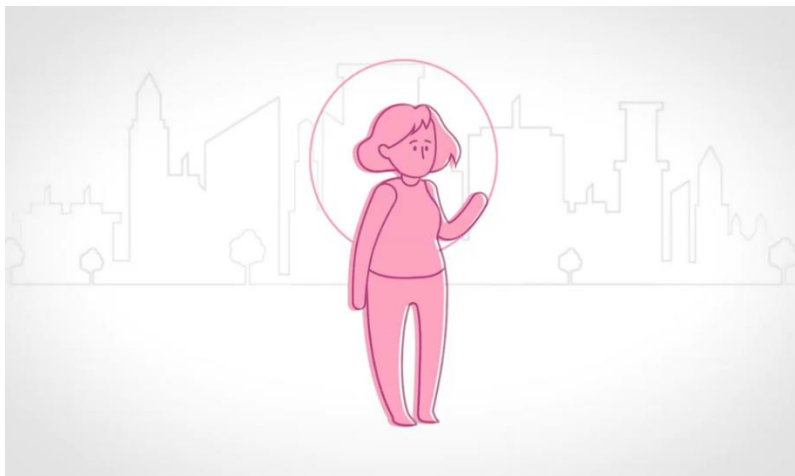
O aerossol contendo o vírus se espalha de forma instantânea no ambiente, atingindo diretamente pessoas e superfícies, onde pode permanecer ativo por alguns dias. A seguir temos um esquema de quanto tempo o coronavírus sobrevive nas superfícies.

Esquema do tempo que o coronavírus sobrevive na superfície dos objetos



Fonte: FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ. COVID-19: perguntas e respostas. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/pergunta/quanto-tempo-o-coronavirus-permanece-ativo-em-diferentes-superficies>

Para saber mais sobre a transmissão dos vírus respiratórios, segue um vídeo explicativo e dinâmico da transmissibilidade da COVID-19, produzido pelo Instituto Butantan.



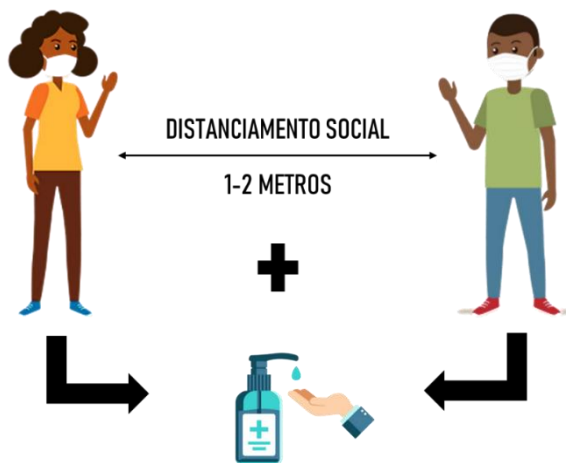
Assistir em: https://www.youtube.com/watch?v=y-Sll_rRgkU

E para evitar a exposição direta ao aerossol, recomenda-se o distanciamento social, associado a higienização.



AEROSSOL ou AEROSSÓIS – trata-se de uma dispersão coloidal, nesse caso de um líquido (secreções). Em que, as secreções respiratórias formam aerossóis (<5 μm) ou gotículas (>5 μm).

Imagem ilustrativa sobre as recomendações da OMS sobre o distanciamento social e higienização.



Fonte: Adaptação. Getty Images. Disponível em: <https://bityli.com/OPkEF> e VECTEEZY. Distanciamento social. Disponível em: <https://bityli.com/CE2Ck> .

CAPÍTULO 4

OS SANEANTES NO COMBATE A COVID-19

Para falar dos agentes químicos saneantes temos que lembrar não apenas sobre a importância da nossa higiene pessoal, mas também da importância de higienizar adequadamente nossos lares, locais de trabalho, e também objetos de uso cotidiano, como roupas, celulares, chaves e bolsas.

Assim as substâncias químicas têm a propriedade de interagir umas com as outras de várias formas e, quando associadas, podem somar estas propriedades e gerar produtos formulados que auxiliam nas mais diversas necessidades, como, por exemplo, os produtos de limpeza. Em que esses apresentam formas diversificadas de ação, podendo estar associadas à existência de forças intermoleculares, e as reações de oxidação.



Quando se trata das forças intermoleculares, tem-se os sabões, detergentes, sabonetes e desinfetantes multiuso. Já nas reações químicas de oxidação, o hipoclorito (presente na água sanitária) e os peróxidos são instrumento fundamental para que estas reações ocorram.

Imagem: <https://bitly.com/26wVC>

Dessa forma, é de suma importância entendermos a composição desses saneantes, o grau de eficiência, concentração e forma de aplicação dos produtos. A seguir, Manu e Pedro irá te encaminhar para uma relação de produtos de limpeza que podem ser utilizados para desinfecção.



CAPÍTULO 5

HIGIENIZAÇÃO: ENTRADA E SAÍDA DA ESCOLA

Já pensando na reabertura das escolas, elaboramos algumas medidas que podem ser adotadas para desinfecção, manutenção e proteção, dos alunos, professores e colaboradores das instituições de ensino.

Entre as medidas, estão:

- Desinfecção da escola;
- Na entrada da escola, deve ser feita a desinfecção dos sapatos por meio de bombas pulverizadoras, contendo solução de hipoclorito de sódio, bem como totem de álcool em gel 70%.
- Controle de temperatura, sendo averiguado a temperatura na entrada e saída;
- Uso de máscaras, tendo que ser trocadas a cada 2 horas de uso;
- Lavagem de mãos e instalação de torneiras com acoplamentos de separação;
- Distanciamento com delimitações de espaço;
- Horários diferentes de entrada e saída para intervalo, intercalando para ter o melhor público possível em refeitórios e banheiros.
- Arejamento das salas;
- Fazer testes imunológicos em alunos, professores e funcionários;
- Afastar professores que são do grupo de risco.

A partir das medidas pré-estabelecidas, vamos falar de como vai ser o passo a passo de cada ação, desde a entrada a saída da escola.

Desinfecção da escola

A desinfecção das salas e de todo ambiente escolar deve ocorrer antes dos alunos chegarem e durante a permanência deles.

Desinfecção dos ambientes da escola com produtos à base de quaternário de amônio.



Foto: Sipiwe Sibeko/Reuters 20 de maio de 2020 - trabalhador desinfeta escola em Parque Ivory, na África do Sul.

Dentre as instruções para a desinfecção no ambiente escolar, o chão deve ser limpo uma vez por dia enquanto maçanetas, sanitários e interruptores devem ser higienizados várias vezes. Fazendo o respectivo uso de Hipoclorito de sódio ou álcool 70% líquido.

E porque não usar álcool em gel para desinfecção de superfícies?

Porque a formulação líquida é destinada especialmente para antissepsia de superfícies, além de ter um menor preço se comparado em gel. E a formulação em gel, é para antissepsia da pele (mãos, antebraço, etc), pois possui ação residual maior, por ter viscosidade pode ser melhor distribuído, além de ser menos agressiva sobre a pele do que a formulação líquida.



Figura: <https://bitly.com/gEPR7>



Saber mais, acesse: <https://bitly.com/8vslg>

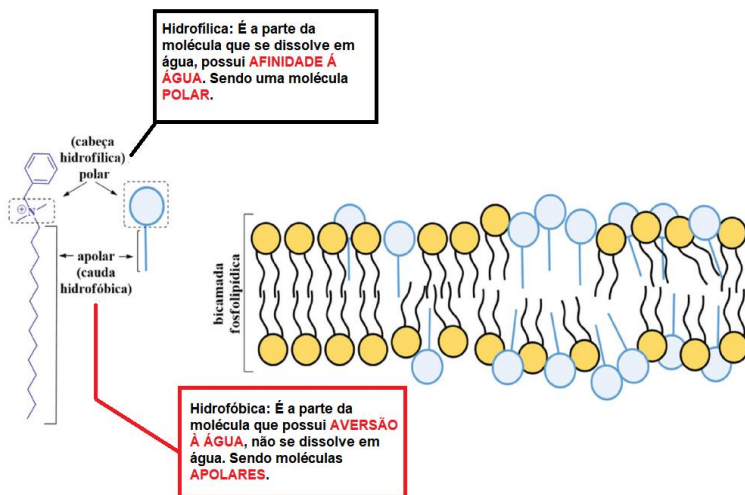
No entanto, quando se fala a respeito da desinfecção por produtos de limpeza a base de quaternários de amônio, faz-se necessário compreender a reação química por trás dessa sanitização.



Figura: <https://bityli.com/Jjnxj>

A pergunta de José é muito boa, e pode ser explicada facilmente. Pois os sais quaternários de amônio, presentes nesses produtos de limpeza, são substâncias anfifílicas, as quais apresentam, em sua estrutura, uma parte polar e hidrofílica e outra apolar e hidrofóbica. Como mostra a imagem a seguir.

Ação de um sal quaternário de amônio sobre uma bicamada fosfolipídica.



Fonte: Adaptação de, LIMA, M. L. S. O.; ALMEIDA, R. K. S.; FONSECA, F. S. A.; GONÇALVES, C. C. S.; *A química dos Saneantes em tempos de COVID-19: você sabe como isso funciona?*, *Química Nova*, 2020, 43, 5, 668.

Na imagem, nota-se que uma extremidade da molécula é **atraída pela água e repelida por gorduras**, enquanto que o outro lado da molécula é **atraído pelas gorduras e repelido pela água**. Desse modo, temos aqui uma aplicação crucial de dois importantes conceitos químicos: a polaridade e as forças intermoleculares.

Na polaridade, a estrutura química dos sais quaternários de amônio é semelhante a membrana do vírus, conseguindo assim o mesmo interagir e contribuir para a dissolução da membrana. Já quanto às forças intermoleculares, a parte iônica da estrutura do quaternário de amônio interage com a água por

ligação de hidrogênio e a parte hidrocarbônica interage com a membrana do vírus por interações fracas de van der Waals do tipo dipolo induzido momentaneamente. Tais interações causam perturbação à bicamada fosfolipídica do envelope viral e provocam sua dissolução.



Leia mais sobre: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422013000800026>

E também: <https://bityli.com/LPJFM>

Entrada na escola

Para a entrada na escola, deverá ser organizada da seguinte forma: Profissionais de serviços gerais paramentados aguarda no portão de entrada. Conforme os alunos chegam à escola, com suas devidas **máscaras**, formam filas com **distanciamento de 1,5 metro**, já previamente demarcado. Um a um, são **desinfectado o solado dos sapatos com uma solução de hipoclorito de sódio a 0,1%**, bem como ter as **temperaturas corporais aferidas** e no Totem poderão fazer **assepsia das mãos com álcool em gel 70%**.

Representação de totem de álcool gel que ficará na entrada de escola.



Foto: Thiago Mendes. Disponível em: <https://bityli.com/Q78U9>

Aferição da temperatura como medida preventiva do controle da COVID-19.



Foto: Steve Parsons / Pool / AFP. Disponível em: <https://bityli.com/VGJor>

Desinfecção do solado dos tênis, antes da entrada na escola.



Imagem do vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=gYlpilPN_k4

Outra opção que está sendo usada nas escolas da china para a entrada da escola são as tendas de desinfecção. Na qual possuem um sensor de presença, que aciona borrifadores, podendo ter produtos à base de dióxido de cloro, peróxido de hidrogênio, quaternários de amônio, ou até clorexidina.

Escolas na China utilizam cabines de desinfecção, como medida de prevenção da COVID-19.



Foto: GREG BAKER / AFP. Disponível em: <https://bitly.com/VGJor>

Mas essas tendas não são recomendadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), visto que não existe comprovação da eficácia no curto espaço de tempo, há risco de irritação da pele e olhos, intoxicação por inalação e também de prejuízos aos tecidos das roupas que podem manchar.



Saber mais, acesse a Nota Oficial do Conselho Regional de Química:

https://www.crq4.org.br/nota_tendas_2020

E também: <https://bitly.com/pPBk9>

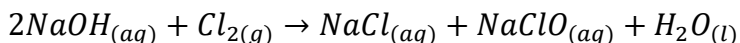
E para entender a ação alvejante (remoção de manchas e o clareamento de tecidos) do hipoclorito de sódio. É necessário entender que as cores são resultantes do movimento dos elétrons quando mudam de subníveis de energia. Portanto, para alvejar um tecido é preciso oxidá-lo, ou seja, fazer com que ele perca elétrons, o que é feito pelos agentes oxidantes. Assim a ação do hipoclorito nos tecidos ocorre pela oxidação de moléculas orgânicas, como gorduras e corantes que aderem às fibras.



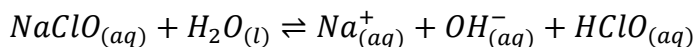
Figura: <https://bitly.com/LOCVO>

Vamos lá, sanar mais uma dúvida. Dessa vez o Pedro Leão está com muitas dúvidas quanto a ação do hipoclorito no vírus.

A solução de hipoclorito de sódio que forma a água sanitária é obtida industrialmente, borbulhando-se o cloro ($Cl_{2(g)}$) em uma solução aquosa de hidróxido de sódio ($NaOH_{(aq)}$) comercialmente conhecida como a soda cáustica. No qual ocorre a seguinte reação:



Assim as soluções comerciais de água sanitária, além de íons hipoclorito, contém íons hidróxidos (OH^-) residuais que não foram totalmente consumidos na reação. Adicionalmente, os íons hidróxido pode ser formados a partir da **hidrólise do NaClO**, conforme apresentada na equação abaixo:



Então temos que na diluição do hipoclorito de sódio em água, existe a formação do ácido hipocloroso em equilíbrio.

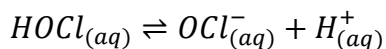
Utilizando-se do senso comum, diz que se estou diluindo estou enfraquecendo, mas será que é verdade essa afirmação?



Figura: Adaptação da Charge do cartunista Albert Benett, 2013.

Porque a espécie ativa, aquela que vai destruir o encapsulado do vírus, o que vai oxidar o vírus é o ácido hipocloroso (HClO). Isso ocorre porque, diferente do hipoclorito, o ácido hipocloroso apresenta uma carga elétrica neutra o que contribui significativamente para uma maior permeabilidade em sistemas biológicos.

Então, como o ácido hipocloroso é mais estável em pH menos básico que o da água sanitária comercial (um pH em torno de 8,0), recomenda-se a diluição da água sanitária para que sua ação desinfetante seja **potencializada**. A diluição contribui para diminuir a concentração de íons hidróxido e, ao mesmo tempo, aumentar a concentração de H^+ . Isso auxilia a redução do pH e, conseqüente, favorece a forma HOCl no equilíbrio, como apresenta na equação a seguir:





Então pode-se ver que nem sempre a forma mais concentrada de um produto é a mais eficiente.



Então podemos misturar água sanitária com outros desinfetantes?

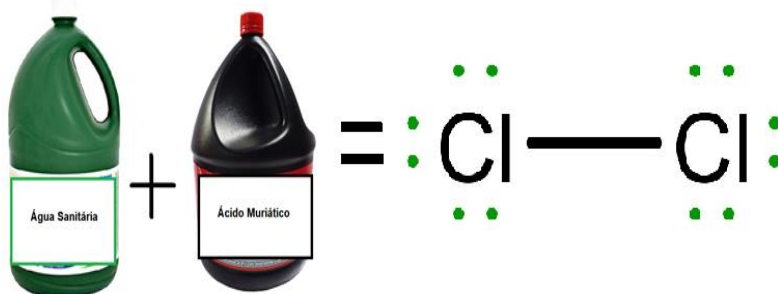
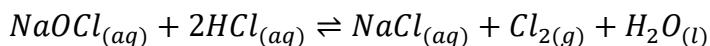


Vamos parar de misturar a água sanitária com qualquer coisa.

Figura: <https://bityli.com/2wKmg>

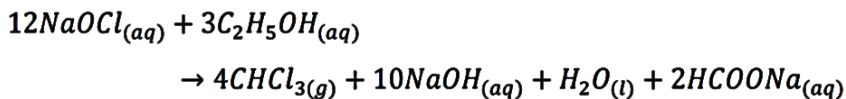
Sabemos que em tempos de pandemia acabamos por ter uma atenção redobrada no quesito limpeza. Mas misturar um ou mais agentes químicos podem acarretar em reações indesejadas e que levam a sérios acidentes domésticos, como a **intoxicação e o sufocamento**. Vejamos algumas dessas reações:

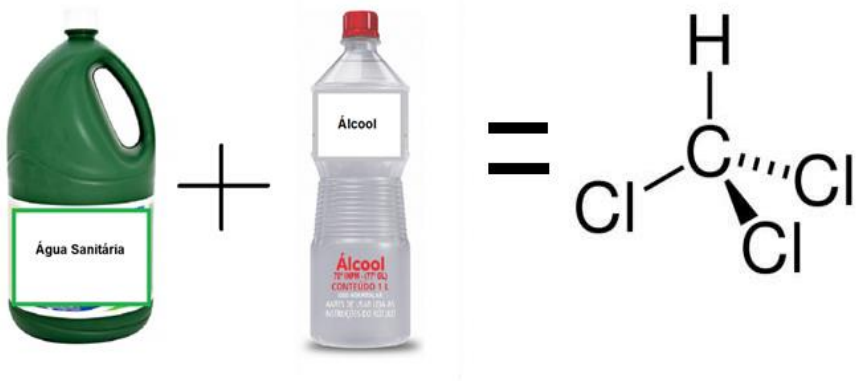
- Água sanitária + Ácido muriático (ácido clorídrico, HCl comercial).



Além da formação de um sal neutro (NaCl) e água, o gás cloro tóxico também é formado como produto dessa reação. Desse modo, embora dois produtos de limpeza sejam potencialmente aplicáveis em separado, seus usos como componentes de uma **mesma mistura não são adequados**.

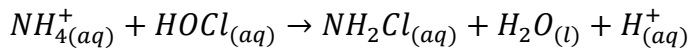
- Água sanitária + Álcool



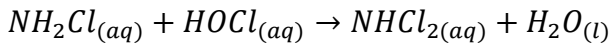


A mistura desses dois resulta no Clorofórmio, que pode causar problemas nos pulmões, no fígado, nos rins e na pele. Além de prejudicar os olhos e causar **enjoo e tontura**.

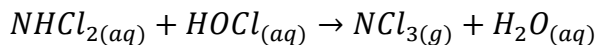
- Água sanitária + Desinfetantes a base de amoníaco



Monocloramina



Dicloramina



Tricloramina



Ao misturar água sanitária e desinfetante formam a Tricloramina. Ela provoca sérias **queimaduras em toda a mucosa do trato respiratório** e pode causar asfixia se produzida em um ambiente fechado.



Para mais informações: <https://bityli.com/azcf1>

Ao abordar a química da água sanitária tem algumas curiosidades interessantes sobre, quanto a origem do seu nome e porque o seu recipiente possui sempre cor opaca e nunca em um recipiente transparente ou de vidro.



VOCÊ SABIA?

Por volta de 1785 o químico francês Claude Louis Berthollet fabricou em seu laboratório a primeira solução de branqueamento ao passar cloro gasoso em uma solução contendo carbonato de sódio (Na_2CO_3). Seu laboratório em Paris ficava no “quay Javel” (quarteirão Javel), perto do rio Sena e por muito tempo esta solução foi conhecida como “Eau de Javel” ou Água de Javel. No Brasil é conhecida como Água Sanitária.



Figura: <https://bityli.com/ef2BP>

Júlia respondeu com precisão a professora Ana. Existem alguns produtos que são fotossensíveis e um deles é a água sanitária, em que o mesmo se decompõe quando em contato com a luz e até a temperatura de estocagem, sendo a consequência imediata é a redução do teor de cloro ativo ou hipoclorito.

Sala de aula

Para manter a segurança, o correto será estabelecer um **distanciamento maior entre as carteiras**. Para isso, pode ser necessário diminuir o número de alunos por sala. Visto que, segundo o Censo Escolar 2018, há, em média, 30 estudantes por turma no ensino médio, nas escolas públicas e privadas.

Uso de máscaras em sala, no colégio D. Pedro V, em Lisboa - Portugal.



Foto: Rafael Marchante/Reuters, 18 de maio de 2020.

Uma das alternativas para a **falta de espaço seria, a montagem de revezamento**: um grupo tem aulas às segundas, quartas-feiras e sextas, outro, às terças e quintas e sábados, além do complemento com aulas a distância. Outra alternativa é a **utilização de espaços ao ar livre** como, quadras, pátio,

laboratório de Informática (desde que seja arejado), dentre outros.

Outro ponto importante é a **trocar as máscaras de duas em duas horas**, assim, por exemplo em uma escola de tempo integral cada aluno fará no mínimo 5 trocas de mascas.

Imagem representativa sobre troca de máscara a cada duas horas.



Figura: Editoria de Arte-G1. Disponível em: <https://bitly.com/h8lcq>

Sendo assim, faz-se necessário entendermos a forma correta de usar a máscara, e para que a máscara ofereça proteção adequada, é preciso que ela cubra totalmente o nariz, a boca e o queixo e que não fique folgada no rosto, especialmente nas laterais. **Lembrando que a máscara é individual, não é para ser compartilhada com ninguém.**

Certo e errado no uso da máscara

TEM COISA QUE, SE USAR ERRADO, NÃO ADIANTA.



Fonte: Adaptação de panfleto da secretária de saúde de Porto Alegre, 2020.

Outro ponto importante é **NÃO TOCAR A PARTE FRONTAL DA MÁSCARA**, e na hora de retirar, é recomendado que se toque apenas nos elásticos presos nas orelhas. Após o uso, é recomendado o descarte correto da máscara, e se for de tecido, que a mesma seja acoplada em um saquinho para depois ser devidamente lavada.



Figura: <https://bitly.com/mTtH6>



Para saber mais, acesse:

<https://www.youtube.com/watch?v=Tpw5-TOuCNA>

Banheiros

Na entrada e na saída do banheiro se faz necessário a **lavagens das mãos com água e sabão**, em cabines separadas para que o aluno não tenha que ficar esperando. Como é apresentado na figura a seguir:

Crianças lavando as mãos na escola.



Figura: <https://bityli.com/cs2Yb>

Na porta de entrada ao banheiro é interessante que se tenha um **tapete embebido com uma solução de hipoclorito de sódio**, para que não leve nenhum tipo de contaminação para sala de aula.

Tapete embebido de uma solução de água sanitária.



Foto: Thiago Mendes – CRÉDITO: CAMPO GRANDE NEWS

Assim que utilizar o banheiro lembrar de dar descarga e sempre com a tampa do vaso fechada, pois um dos pontos centrais de dispersão bacteriana é a descarga de água sem fechar a tampa, é como se um aerossol espalhasse as bactérias fecais para todos os lados.



Você deve tá se perguntando o que fechar ou não fechar a tampa do vaso, tem com o COVID-19?

Figura: <https://bityli.com/Eu1YJ>

Então vamos lá, o SARS-CoV-2 além de ser transmitido pela inalação de gotículas infecciosas (tosse, espirro), também é transmitido pelo contato com sangue ou **excreções de pessoas infectadas, como fezes e vômitos**. E como na descarga faz com que ocorra **dispersão desses microrganismos**, é necessário **fechar a tampa do vaso**, além de sempre deixar o ambiente do banheiro limpo, devendo ser feitas limpezas a cada 3 horas, usando soluções de hipoclorito de sódio nos vasos sanitários.



Imagem: <https://bitly.com/563Hp>

Imagem: Getty images. Disponível em: <https://bitvli.com/SKec7>

E sempre realizar a lavagens correta das mãos, utilizando água e sabão.

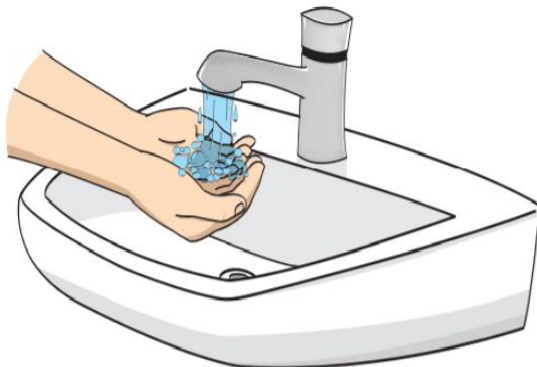
Limpeza das mãos

Como o sabão atua sobre o vírus

A limpeza de nossas mãos é uma das mais importantes, pois são vetores de destaque na transmissão de doenças. Desse modo,

vamos fazer um passo a passo de como higienizar corretamente as mãos.

1. Abra a torneira e molhe as mãos, evitando encostar na pia. Depois feche a torneira.



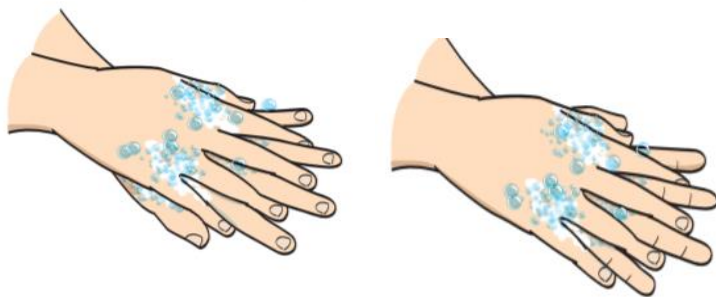
2. Aplique na palma da mão quantidade suficiente de sabonete líquido.



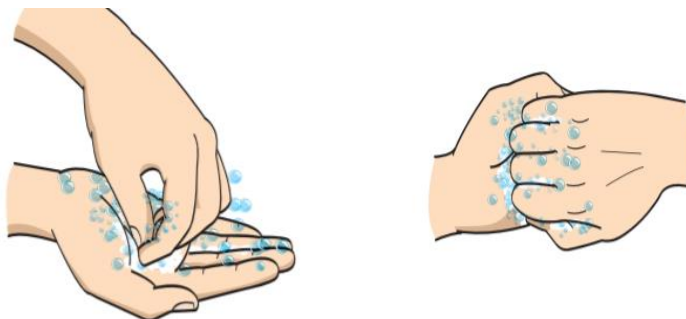
3. Ensaboe as palmas das mãos, friccionando-as entre si.



4. Esfregue a palma da mão contra o dorso da outra e vice-versa, entrelaçando os dedos.



5. Esfregue o dorso dos dedos de uma mão com a palma da mão oposta e vice-versa, segurando os dedos, com movimento de vai-e-vem. E depois palma da mão fechada em concha.



6. Esfregue o polegar direito e depois esquerdo, utilizando movimento circular.



7. Esfregue os punhos.



8. Enxágue as mãos e seque as mãos com papel toalha descartável.



Saber mais:

http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/higienizacao_simplesmao.pdf

E também: <https://bityli.com/krRUP>

Uma das principais medidas de prevenção ao novo coronavírus indicada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é lavar as mãos com água e sabão. Vamos agora entender a química por trás do sabão.

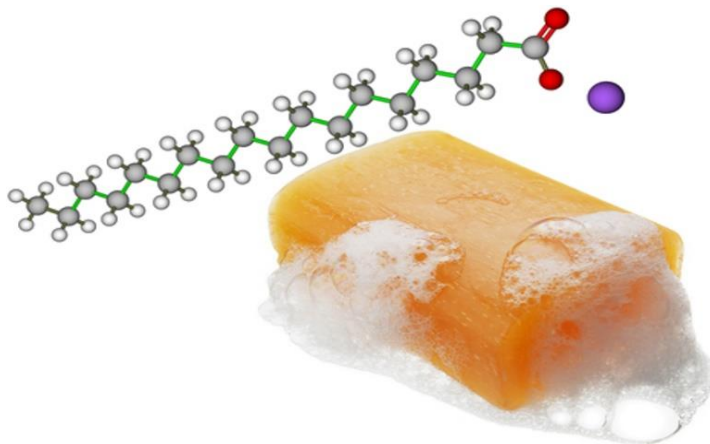


Imagem: <https://url.gratis/uZ6md>

O sabão é praticamente uma mistura de gordura, água e álcalis ou sal básico.



VOCÊ SABIA?

A palavra álcali vem do árabe: Al-Qaly القلي, que é o que os sumérios usavam em 3000 a.C., a referência mais antiga conhecida.

Os sabões são também chamados de **agentes tensoativos** ou **surfactantes**, pois eles **diminuem a tensão superficial da água**, por reduzir as forças de coesão entre as moléculas do líquido, ajudando a penetrar melhor nos materiais e a realizar a sua limpeza. Exemplo disso é o experimento usando o clipe, veja nas imagens a seguir:

Experimentação realizada pelo professor Gilton Lyra.

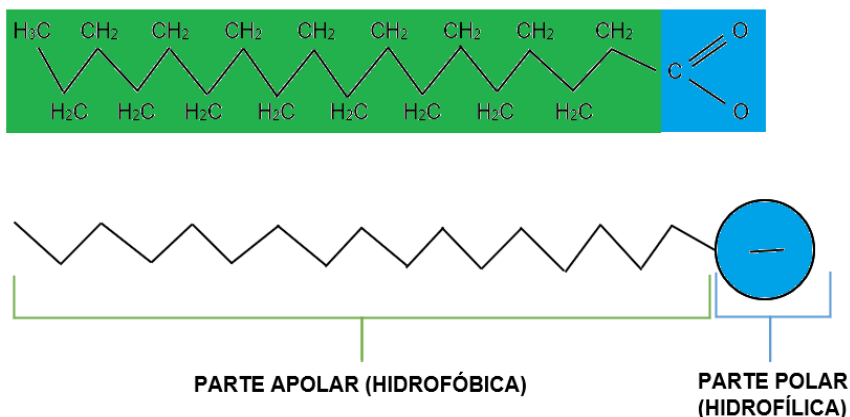


Foto: Reprodução/TV Globo. Disponível em: <https://bitly.com/nPDBE>

Isso acontece por conta da tensão superficial da água, que é aquela "película" que se forma em sua superfície em razão das ligações de hidrogênio entre suas moléculas. Vocês vivem nas imagens que o clipe flutuou na superfície da água, mas ao

adicionar o detergente essa tensão superficial é desfeita e o clipe afunda.

Já na composição química do sabão suas moléculas possuem uma cadeia carbônica bem longa, que é apolar, e uma extremidade polar. A imagem a seguir representa uma estrutura típica de um sabão:



A parte apolar, lipofílica - (que dissolve gorduras), sendo atraída pelas moléculas apolares dos lipídios (gorduras) constituintes da membrana celular dos microrganismos. Simultaneamente, a parte polar interage com as moléculas de água (que também é polar).

Essas interações simultâneas fazem com que quando estiver lavando as mãos, os microrganismos sejam envolvidos pelo sabão, e assim, a parte hidrofóbica, que evita a água, se liga com as capas de gordura de todos os vírus presentes em suas mãos e rompe-as, conseguindo destruir o envelope viral (parte

externa do vírus, composta pela membrana lipídica), matando esses organismos.

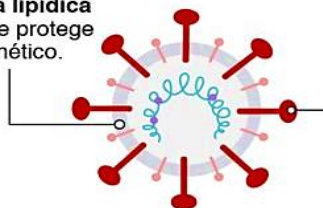
Imagem representativa sobre lavagem das mãos.



Foto: Brunno Covello/Gazeta do Povo. Copyright © 2020, Gazeta do Povo.

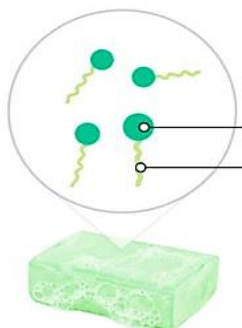
Representação gráfica de como o sabão destrói o coronavírus.

O vírus está envolto em uma **membrana lipídica** (de gordura) que protege seu material genético.



As proteínas o ajudam a infectar as células humanas.

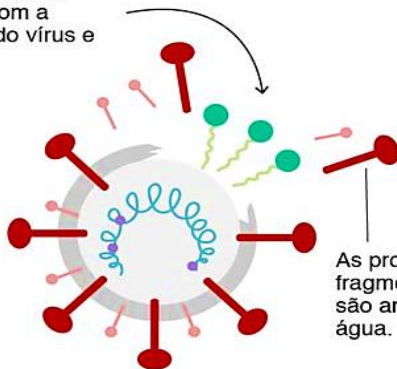
Moléculas de sabão



A cabeça hidrofílica interage com a água.

A cauda hidrofóbica interage com os óleos e a gordura.

A cauda das moléculas de sabão se conecta com a membrana lipídica do vírus e a rompe.



As proteínas e outros fragmentos do vírus são arrastados pela água.

Fonte: Imagem BBC NEWS, 2020. Disponível em: <https://bitly.com/d6AEd>

Biblioteca

Para o acesso a biblioteca se faz necessário a antissepsia das mãos na **entrada e na saída** da mesma, podendo ter um **totem com álcool em gel 70%** no vão de entrada a biblioteca, outro ponto importante é tentar reduzir ao máximo a quantidade de alunos nesse ambiente, a depender do tamanho da biblioteca permitir de 2 a 4 alunos por vez.



Fonte: ASCOM - Assessoria de Comunicação. Disponível em: <https://bityli.com/eBVVK> e <https://bityli.com/fydys>

Sempre ter recipientes com álcool em gel 70% espalhados por entre os ambientes da biblioteca, para ser de fácil acesso aos alunos. Outro ponto importante são as bancadas de estudos que deverão ser separadas por cabines.

Biblioteca com cabines de estudo por aluno.



Foto: Nobu Tateoka. Biblioteca da ECA - USP, São Paulo.



Então, mantenham
uma distância segura
do coleguinha e
sempre limpe as
mãos!

A bibliotecária Ana, dando as
devidas instruções. Além de ser
necessário cartazes e pôsteres na
biblioteca, informando sobre as
medidas higiênicas e sanitárias
que devem ser seguidas.



Figura: <https://bityli.com/G5FMu>

Portanto como estamos enfatizando a higienização das mãos com álcool em gel 70%, agora vamos compreender como o álcool atua sobre o vírus, porque é importante entendermos as concentrações das soluções e a diferença entre o álcool 70% e o álcool 70° GL.



Figura: <https://bityli.com/ylAox>

Victor anda muito aflito com a pandemia e com os cuidados de higienização das mãos, e sua dúvida é muito importante. Então vamos sanar essa questão.

O grau de hidratação é um fator importante para a atividade antimicrobiana, mas como chegaram à conclusão de que a concentração 70% é melhor do que a de 50%, 60% ou 80%, por exemplo? Através de **pesquisas científicas**, na qual

observaram a atividade antimicrobiana do álcool em grau inferior a 50% e superior a 70%, concluindo que essa atividade decresce acentuadamente nos dois extremos. Portanto, uma boa atividade germicida ocorre entre 50 a 70%, sendo a máxima a 70% de diluição.

Pois o álcool 70% nessa concentração, sendo 70% de álcool isopropílico e 30% água, faz-se mais eficientemente pela presença da água, pois esta **facilita a entrada do álcool** para dentro do microrganismo desnaturando as proteínas e também **retarda a volatilização do álcool**, permitindo **maior tempo de contato**.



Saiba mais, acessando:

https://www.youtube.com/watch?v=FDi_GCrXJo

Saiba a diferença: Álcool 70° GL e do 70% INPM





Figura: <https://url.gratis/tUWWe>

Sabemos que as unidades medem as diferentes razões entre as grandezas. Por exemplo, para relacionar massa e volume utiliza-se a densidade. O **INPM** - Instituto Nacional de Pesos e Medidas, indica uma relação **percentual de massa**. Já o **GL** é a abreviação de Gay-Lussac, refere-se a uma relação **percentual de volume**. Assim, quanto maior a graduação, maior a quantidade percentual de álcool.



Saiba mais, acessando:

<https://www.youtube.com/watch?v=sPM656-MTUw&t=42s>

E como o álcool atua no vírus? Bom, em primeiro lugar, o álcool **destrói a membrana celular externa por desidratação**, afinal o álcool é higroscópico e hidrofílico.

➔ Higroscópico, possuem a propriedade de absorver a umidade do ar e diluí-la em sua composição (na forma de água).

➔ Hidrofílica, possuem afinidade com as moléculas de água e são solúveis nela.

Em segundo lugar, as moléculas de **álcool penetram na membrana plasmática** e, como resultado, precipita as proteínas devido à **desnaturação**, atingindo um colapso das membranas.



Figura: <https://bitly.com/L6lPv>

Para distinguir temos que entender que o álcool comercial é uma solução, sendo assim uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias na mesma fase, possuindo uma parte

com o solvente, geralmente a água, e outra com o soluto. Como representa na imagem abaixo, em que o álcool hidratado é uma solução líquido-líquido.



Imagem: BRASIL Escola. Soluções. Disponível em:
<https://bityli.com/MHbRI>

Quando um soluto é dissolvido em um líquido, algumas de suas propriedades coligativas são alteradas, tais como os pontos de ebulição, de congelamento, pressão osmótica e pressão de vapor. Estas alterações ocorrem pelo fato destas propriedades

dependem do número relativo de partículas de soluto por molécula de solvente.

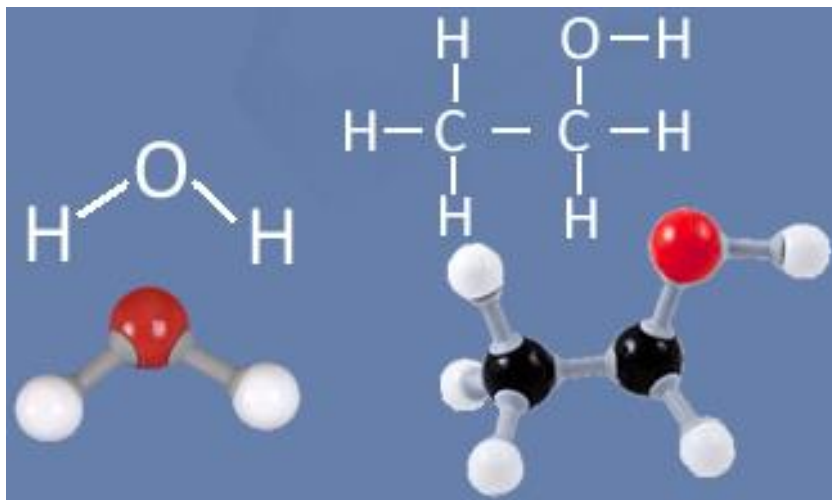


Figura: <https://bityli.com/dBJ3v>

Assim, **água e etanol são miscíveis por conta das forças intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio entre os grupos -OH de ambas as moléculas.** E o processo de dissolução destas substâncias se dá pelo aumento da entropia do sistema, uma vez que o desordenamento originado na solução é maior do que aquele observado quando as moléculas estão separadas.



Curiosidade?!

Ao misturar água e álcool, o volume diminui porque as moléculas de ambas as substâncias se rearranjam, formando ligações de hidrogênio que diminuem a distância entre elas.

Já as soluções em gel vêm da conceituação dos coloides, que são descritos em sóis e os géis. Em que, um sol é uma dispersão de uma substância sólida em um meio fluido. E gel é uma rede coloidal não fluida ou uma rede polimérica expandida em todo o seu volume por um fluido.

A seguir vemos Yasmim, analisando uma amostra de álcool em gel, e por ser uma amostra de mistura heterogênea, Yasmim é muito cautelosa, observando a união entre as partículas, pelo processo de crescimento e agregação, ela nota também o tamanho que varia de 1 a 100 nm.



Figura: <https://url.gratis/GSeJj>

Refeitório

Para melhor adequação ao refeitório, será necessário fazer **demarcações prévias para a fila**, bem como, **distanciamento das mesas e cadeiras** para evitar contato próximo entre as pessoas; **ampliação do horário** visto que as turmas terão horários diferentes para almoço e lanche, **evitando assim aglomerações**.

Fila no refeitório, obedecendo o distanciamento social



Foto: Unidade de Comunicação do HC/Ebserh. Disponível em: <https://url.gratis/i4SJz>

Outro ponto importante é a adequada higienização e acondicionamento dos pratos e talheres.



Fazer a limpeza normal com água e sabão, e em seguida fazer a desinfecção com hipoclorito de sódio ou peróxido de hidrogênio, deixando agir por 15 minutos. Deixar secar naturalmente, em local apropriado, para evitar a recontaminação, e não é necessário fazer uso de panos para secagem de utensílios e equipamentos.

Intervalo

No intervalo deve-se priorizar **horários diferentes** de entrada e saída da sala de aula para se ter a menor quantidade de alunos em refeitório e banheiros. Outra medida importante, são demarcações que podem ser feitas para eles conversarem entre si, mas de maneira segura.

Estudantes conversam enquanto praticam o distanciamento social no pátio de uma escola em Bruxelas - Bélgica.



Foto: Yves Herman/Reuters, 15 de maio de 2020.

Além disso, deverá ser expressamente **proibido o uso de bebedouros em ambiente escolar**. Em consequência, recomenda-se aos alunos trazer para a escola garrafinhas com água mineral, haja vista a importância da hidratação na hora dos estudos. Caso o aluno não tenha condições financeiras para o mesmo, indica que a coordenação escolar disponibilize garrafas de água mineral.



Foto: Andréa Freitas, 05 dez. 2016. Disponível em: <https://url.gratis/RZfHC>

Saída da Escola

Na saída da escola, se faz necessário a aferição da temperatura, higienização das mãos com álcool em gel 70%, e conscientização para evitar ocorrências de aglomerações fora dos portões escolares. Pois distanciamento físico não significa estar sozinho.



Figura: <https://url.gratis/FcqPa>

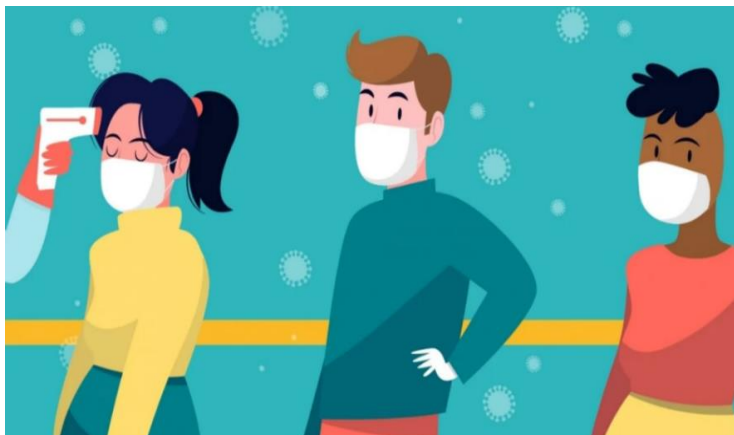


Figura: Freepik. Disponível em: <https://url.gratis/3Jj9y> .

AVISOS IMPORTANTES:



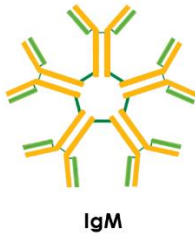
- Compartilhem o livreto, divulguem conhecimento científico.
- Mantenham sempre sua mente em equilíbrio.
- Não se pressione, alimente-se bem, se hidrate.
- E lembre-se que mesmo distantes, estaremos sempre juntos.

CAPÍTULO 6

TESTE DE COVID-19

Como analisar testes imunológicos

Inicialmente deve haver a ampliação dos exames de detecção da Covid-19. Em que, todos os alunos, professores e funcionários das escolas que apresentarem sintomas da doença passarão pelo teste molecular RT-PCR ou teste imunológicos, para detecção do novo coronavírus. Para um breve entendimento dos testes imunológicos, é importante diferenciarmos IgG de IgM.




A resposta inicial é formada por anticorpos IgM.

Algum tempo depois, inicia-se a produção de anticorpos IgG.


Figura: <https://url.gratis/7K8GY>.



Imunoglobulina M (IgM), é encontrada principalmente no sangue e no fluido linfático, é o primeiro anticorpo a ser produzido pelo organismo para combater uma nova infecção.

 **Imunoglobulina G (IgG), é o anticorpo predominante no plasma, sendo produzidos mais tardiamente.**

Mas, como interpretar o resultado?

 IgM	 IgM	 IgM	 IgM
 IgG	 IgG	 IgG	 IgG
 <p>Indica que não está doente e não tem imunidade contra a infecção, podendo contrai-la caso seja exposto.</p>	 <p>Indica que teve contato recente com o vírus, ou seja, está na fase inicial de contaminação.</p>	 <p>Aponta que tem uma infecção e está na fase ativa, em que os anticorpos estão na fase de transição para memória imunológica.</p>	 <p>Designa que já houve infecção e curou-se, encontrando-se imunizada.</p>



Saiba mais, acessando: <https://url.gratis/lyAby>

E também, o canal Papo Expresso Anvisa:
<https://www.youtube.com/watch?v=mWeuDBxsa20>

CAPÍTULO 7

FAKE NEWS

Através da Química, vamos desmitificar assuntos errôneos que rolaram nas mídias sociais.

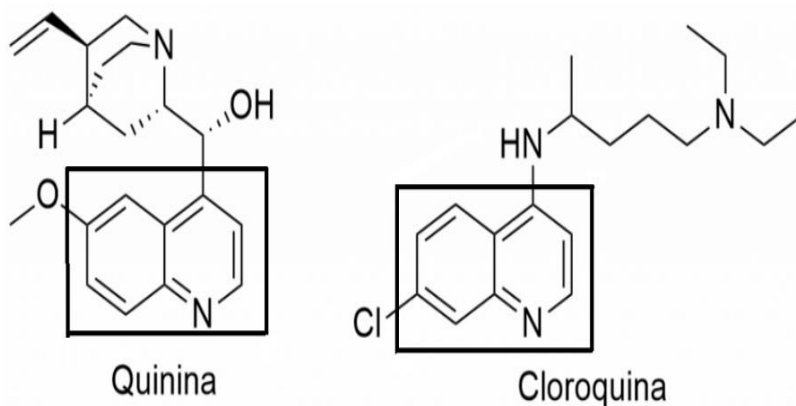
Essa é a Yasmim, que acabou de receber algumas notificações de amigos a respeito do “combate ao novo coronavírus”.



Notificação 1: Água tônica tem quinino base da cloroquina, que combate a COVID-19.

Primeiramente até o momento, não existe uma medicação comprovada contra a COVID-19. E a **Quinina**, se trata de um produto natural da classe dos alcaloides, encontrado na casca de uma árvore chamada Cinchona, e vem sendo utilizada desde o século XVIII para **tratar a malária**. "Foi utilizada como antimalárico **até o surgimento dos antimaláricos de origem sintética** (isto é, produzidos a partir de síntese orgânica) nos anos 1940.

Você pode tá se perguntando: Mas e a cloroquina? O que ela tem a ver com a quinina e a água tônica?. Então vamos lá explicar a partir da sua estrutura molecular.



Então como vemos são moléculas distintas, possui similaridades apenas no anel aromático, chamado de **quinolina** na química orgânica. Por isso, **dizer que a quinina é a base da cloroquina é mentira**, o certo seria dizer que a quinina serviu de inspiração para criar a cloroquina, visto que ambas serviram de medicamento antimalárico.



Saiba mais, acessando:

<https://canaltech.com.br/saude/que-relacao-tem-a-agua-tonica-com-a-cloroquina-e-a-covid-19-163432/>

E também:

<https://www.youtube.com/watch?v=U6AGYA-WH9TY>

Notificação 2: Alimentos com ‘pH mais alcalino’ ajudam no combate à Covid-19.

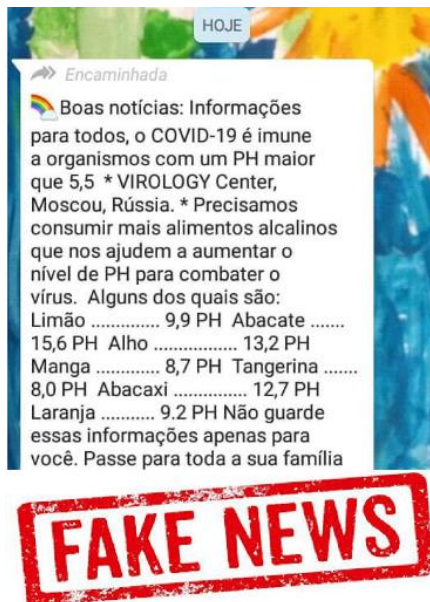


Figura: LUPA. Disponível em: <https://url.gratis/aQ6zs> .

A notificação é **FALSA**, pois não existem estudos que comprovem que a Covid-19, doença causada pelo novo coronavírus, é “imune a organismos com um PH maior que 5,5” e que, por essa razão, é necessário consumir alimentos alcalinos para aumentar o nível do PH. Até o momento, não existe um medicamento, alimento ou vacina que consiga combater o vírus.

E o texto ainda erra ao citar o pH (Potencial Hidrogeniônico) de alguns alimentos supostamente alcalinos. Nenhuma das frutas e legume citados no post são substâncias de fato alcalinas. Na verdade, a grande maioria dos alimentos, em geral, tem pH inferior a 7. O abacate, por exemplo, tem o pH em cerca de 6,5 e não 15,6 como indica o texto. Já o limão, uma fruta particularmente ácida, tem o pH de cerca de 2,2 e não 9,9. O pH do abacaxi oscila entre 3,4 e 4,3, e o da laranja depende da espécie: pode variar de 3 a 5,5. A manga também varia de acordo com o tipo, entre 3,3 e 4,6. Por fim, o pH do alho é de cerca de 5,8.



Leia mais, sobre o pH das frutas nacionais:

<https://url.gratis/1Hp8E>

E também: <https://url.gratis/D5c5b>

Notificação 3: Fórmula caseira de álcool em gel, aprenda como fazer.

Já tem muitos lugares que não se encontra **ÁLCOOL GEL**.

Guarde a formula simples do **álcool gel**, caso tenha necessidade.

Ingredientes:



2 folhas de gelatina incolor e sem **sabor** (compra-se em qualquer supermercado)

1 copo de agua quente para dissolver as 2 folhas de gelatina.

Espere esfriar.

Acrescente 12 copos de **álcool de 96° graus**.

Está pronto o **álcool gel de 72° a 75° graus**.

Figura: Correio Braziliense. Disponível em: <https://url.gratis/ebsbV>.

Além do perigo da manipulação de uma graduação elevada de álcool, a solução não é eficaz. "A depender do que se utiliza como espessante, em vez de eliminar micro-organismos, pode-se potencializar sua proliferação", informou em nota o Conselho Federal de Química. Eles ainda alertam que essas misturas caseiras são ilegais e podem causar irritação na pele, queimaduras e incêndio. Já os produtos industrializados passam por um rigoroso processo de produção, seguindo padrões técnicos e científicos para garantir segurança e qualidade.



Saiba mais, acessando:

<http://cfq.org.br/noticia/nota-oficial-esclarecimentos-sobre-alcool-gel-caseiro-higienizacao-de-eletronicos-e-outros/>

GLOSSÁRIO

Antissepsia - consiste na utilização de produtos (microbicidas ou microbiostáticos) sobre a pele ou mucosa com o objetivo de reduzir os micro-organismos em sua superfície.

Assepsia - é o conjunto de medidas adotadas para impedir a introdução de agentes patogênicos no organismo.

Desinfecção - refere-se ao uso de produtos químicos para matar microrganismos em superfícies. Esse processo não limpa necessariamente superfícies sujas ou remove microrganismos, mas ao matar microrganismos em uma superfície após a limpeza, ele pode reduzir ainda mais o risco de propagação de infecções.

Endemia - está relacionada com a ocorrência de um frequente número de casos de determinada doença em uma região mais restrita. No Brasil, por exemplo, a febre amarela é considerada uma doença endêmica da Região Norte.

Epidemia - é o aumento no número de casos de uma doença acima do que é o normalmente esperado para a população de uma determinada região ou país. Por exemplo: a epidemia do vírus Zika no Brasil em 2015.

Pandemia - é uma epidemia que ocorre simultaneamente em vários países e continentes. A pandemia pela Covid-19 foi declarada em 11 de março pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

RT-PCR - (sigla em inglês para transcrição reversa seguida de reação em cadeia da polimerase), ou seja, é a técnica de

identificação do vírus sendo por Reação em Cadeia da Polimerase, uma técnica da biologia molecular. A amostra é coletada através de secreções da mucosa nasofaríngea.

Saneantes - são substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, em ambientes coletivos e/ou públicos e no tratamento de água.

Surto - é caracterizado pelo surgimento de um grande número de casos de determinada doença em uma região. No Brasil, é observado o surgimento de surtos de dengue, principalmente em abril, em decorrência do período chuvoso.

Teste Imunológico - são exames de sorologia IgM e IgG, que detecta anticorpos, que é a reação do organismo à infecção. A amostra é obtida por meio da coleta de sangue.

Vírus - Pequenos agentes infecciosos acelulares, a maioria com 20-300 nanômetros de diâmetro. Constituídos por material genético envolto em uma cápsula proteica, invadem células e nelas se multiplicam por replicação.



Para acesso a mais termos científicos, acesse o glossário de biossegurança da Fiocruz:
<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/glossario/Glossario.htm>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSEDE, M.; ZAFRA, M.; GALOCHA, A. As doze letras que mudaram o mundo. Rev. **El País**, 19 Mai. 2020. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2020/05/13/ciencia/1589376940_836113.html . Acesso: 07 de julho de 2020.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Higienização Simples das Mãos. **Ministério da Saúde**, 2020. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/higienizacao_simplesmao.pdf . Acesso: 15 de junho de 2020.

ANVISA. **NOTA TÉCNICA** Nº 26/2020/SEI/COSAN/GHCOS/DIRE3/ANVISA. Ementa: Recomendações sobre produtos saneantes que possam substituir o álcool 70% na desinfecção de superficies, durante a pandemia da COVID-19. http://portal.anvisa.gov.br/documents/219201/4340788/SEI_ANVISA+-+0964813++Nota+T%C3%A9cnica.pdf/71c341ad-6eec-4b7f-b1e6-8d86d867e489 . Acesso: 15 de junho de 2020.

ANVISA. **NOTA TÉCNICA** Nº 34/2020/SEI/COSAN/GHCOS/DIRE3/ANVISA. Processo nº 25351.911132/2020-61. Ementa: Recomendações e alertas sobre procedimentos de desinfecção em locais públicos realizados durante a pandemia da COVID-19.

AXIOS. **Notícias Falsas**. Designer by Rebecca Zisser. Disponível em: <https://www.axios.com/social-1519244107-6a64d345-ae72-4443-9e7f-d44bc4e3d943.html> . Acesso: 07 de julho de 2020.

BENVENUTO, Domenico et al. The 2019- new coronavirus epidemic: Evidence for virus evolution. **Journal of Medical Virology**, p. 1-5, 2020.

BRASIL. MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). **Notas Estatísticas: Censo Escolar 2018**. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_censo_escolar_2018.pdf . Acesso em: 16 de Junho de 2020.

CALLAWAY, E. The race for coronavirus vaccines. Rev, **Nature**. Vol. 580. Desing NiK Spencer. April 2020. Disponível em: <https://bitly.com/XakJg> . Acesso: 07 de julho de 2020.

CAMPOS, M.J.A. **Controle microbiano por métodos químicos**. Departamento de Microbiologia. Laboratório de Anaeróbios, Universidade de São Paulo, 2017.

CANALTECH. **Que relação tem a água tônica com a cloroquina e a COVID-19?**. Designer by Natalie Rosa, 15 de abril de 2020. Disponível em: <https://canaltech.com.br/saude/que-relacao-tem-a-agua-tonica-com-a-cloroquina-e-a-covid-19-163432/> . Acesso: 07 de julho de 2020.

CONG, Y.; VERLHAC, P.; REGGIORI, F. A interação entre os nidovirais e os componentes da autofagia. **Vírus** 2017, 9, 182. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/v9070182> . Acesso: 07 de julho de 2020.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA – CFF. **Notícia do CFF: Levantamento mostra como o medo da COVID-19 impactou venda de medicamentos.** Publicado 30 abril 2020. Disponível em: <https://www.cff.org.br/noticia.php?id=5747> . Acesso: 07 de julho de 2020.

CRQ-III, Conselho Regional de Química – Terceira Região. **Por que o álcool 70% é mais eficaz como bactericida?**. Rio de Janeiro, 26 de março de 2020. Disponível em: <http://crq3.org.br/noticia/por-que-o-alcool-70-e-mais-eficaz-como-bactericida/> . Acesso em: 10 de junho de 2020.

CUNHA, C.A.; CIMERMAN, S.; WEISSMANN, L.; CHEBABO, A. Informe da Sociedade Brasileira de Infectologia (SBI) sobre o novo coronavírus. **Sociedade Brasileira de Infectologia - SBI**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.infectologia.org.br/admin/zcloud/125/2020/03/a59>

[2fb12637ba55814f12819914fe6ddbc27760f54c56e3c50f35c1507af5d6f.pdf](https://www.pibid.unisc.br/imagens/2fb12637ba55814f12819914fe6ddbc27760f54c56e3c50f35c1507af5d6f.pdf) . Acesso: 16 de junho de 2020.

D'AVILA, G.; RUTSATZ, L.J.; ROHLFES, A.L.B.; FILHO, W.A.S. **Álcool gel**: aprendizado de funções orgânica e benefícios à saúde. Seminário Institucional do PIBID/UNISC, 2017.

DALTIN, D.; **Tensoativos**: Química, Propriedades e Aplicações, 1st ed.; Blucher: São Paulo, 2011.

DEUTSCHE WELLE- DW Brasil. **Coronavírus**: Os números sobre a pandemia de coronavírus. 20 de março de 2020. Disponível em: <https://p.dw.com/p/3ZkK7> . Acesso: 07 de julho de 2020.

DIAS, D. A. **A Química do Cloro**: Importância, Implicações e Elemento Motivador no Ensino de Química. Rio de Janeiro: UFRJ/IQ, 2009. p. 78.

FILHO, J.R.O.; VIERTLER, H.; MARRA, J.D. **Posição do Sistema CFQ/CRQs e ABIPLA sobre os equipamentos instalados em vias públicas para “descontaminar” pessoas**. CRQ-IV, 30/04/2020. Disponível em: https://www.crq4.org.br/sms/files/file/nota_tendas_desinfeccao_2020.pdf . Acesso: 15 de junho de 2020.

FILHO, U.F.L. **Diretrizes sanitárias para registro de saneantes: a importância na determinação do prazo de validade de produtos com ação antimicrobiana.** Dissertação em Vigilância Sanitária, Prog. Pós-Graduação em Vigilância Sanitária/ INCQS/ FIOCRUZ, 2007. p. 120.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ. **COVID-19: perguntas e respostas.** Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/pergunta/quanto-tempo-o-coronavirus-permanece-ativo-em-diferentes-superficies> . Acesso: 07 de julho de 2020.

GUIA DA COVID-19. **Saúde Pública.** Pesquisa FAPESP. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/um-guia-do-novo-coronavirus/> . Acesso: 16 de junho de 2020.

HUANG, C.; WANG, Y.; LI, X.; REN, L.; ZHAO, J.; HU, Y.; ZHANG, L.; FAN, G.; XU, J.; GU, X.; CHENG, Z.; YU, T.; XIA, J.; WEI, Y.; WU, W.; XIE, X.; YIN, W.; LIU, M.; XIAO, Y.; GAO, L.; GUO, L.; XIE, J.; WANG, G.; JIANG, R.; GAO, Z.; JIN, Q.; WANG, J.; CAO, B.; Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet** **2020**, 395(10223): 497-506. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5) , acesso em: 16 de junho de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Síntese de Indicadores Sociais**: Uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101678.pdf> . Acesso: 07 de julho de 2020.

INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DO JORNALISMO - PROJOR. **O que é fact-checking?**. Equipe da agência pública. Ed. 949, 11 de julho de 2017. Disponível em: <http://www.observatoriodaimprensa.com.br/checagem-de-informacoes/o-que-e-fact-checking/> . Acesso: 07 de julho de 2020.

KAMPF, G.; KRAMER, A. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. **Clin Microbiol Rev** 2004; 17(4): 863-93.

LAU, S. K. P.; LUK, H. K. H.; WONG, A. C. P.; LI, K. S. M.; ZHU, L.; HE, Z.; FUNG, J.; CHAN, T. T. Y.; FUNG, K. S. C.; WOO, P. C. Y.; **Emerging Infect. Dis.** (2020), doi:10.3201/eid2607.200092.

LIMA, M. L. S. O.; ALMEIDA, R. K. S.; FONSECA, F. S. A.; GONÇALVES, C. C. S.; A química dos Saneantes em tempos de COVID-19: você sabe como isso funciona?, **Química Nova**, 2020, 43, 5, 668.

MA, J. Estimating Epidemic Exponential Growth Rate And Basic Reproduction Number. **Infectious Disease Modelling**, 2020.

MARQUES, L. **Amônia quaternária**: o que são esses compostos?. Elevagro, publicado 29/08/2018. Disponível em: <https://elevagro.com/materiais-didaticos/amonia-quaternaria-o-que-sao-esses-compostos/> . Acesso: 10 de junho de 2020.

MCDONNELL, G.; RUSSELL, A. D.; **Clin. Microbiol. Rev.** 1999, 12, 147.

MENEZES, C.H.P.; LINS, S.A.P. Limpeza, sanitização, desinfecção e esterilização. **DrYeast**, 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/38739882-Carlos-henrique-pessoa-de-menezes-e-silva-alessandro-pereira-lins-microbiologistas-dr-yeast-tecnologia.html> . Acesso em: 10 de junho de 2020.

MEYER, S. T. Chlorine Use in Water Disinfection, Trihalomethane Formation, and Potential Risks to Public Health.

Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 10 (1): 99-110, Jan/Mar, 1994.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS – BR). **Coronavírus, COVID-19**. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/> . Acesso: 16 de junho de 2020.

MONITORAMENTO - BRASIL. **Predição de comportamento no número de casos da pandemia COVID-19 por meio do modelo matemático exponencial no BRASIL para os próximos 10 dias**. Disponível em: <https://ciis.fmrp.usp.br/covid19/exp-br/> . Acesso: 07 de julho de 2020.

NETO, O.G,Z; PINO, J.C.D.; **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Instituto de Química – Área de Educação Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, 1995.

OLIVEIRA, E.; MACEDO, L. Educação-G1, 2020. **Volta às aulas após quarentena: veja 10 medidas adotadas em 8 países para a retomada do ensino**. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/05/29/volta-as-aulas-apos-quarentena-veja-10-medidas-adotadas-em-7-paises-para-a-retomada-do-ensino.ghtml> . Acesso em: 09 de Junho de 2020.

OPAS/OMS, Organização Pan-Americana da Saúde / Organização Mundial da Saúde. **Folha informativa – COVID-19**, 2020. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875 . Acesso: 16 de junho de 2020.

ORAN, D.P.; TOPOL, E.J. Prevalência de infecção assintomática por SARS-CoV-2. **Anais de Medicina Interna**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7326/M20-3012> . Acesso: 07 de julho de 2020.

PENTEADO, J.C.P.; EL SEOUD, O.A.; CARVALHO, L.R.F. Alquilbenzeno sulfonato linear: uma abordagem ambiental e analítica. **Quim. Nova**, Vol. 29, No. 5, 1038-1046, 2006.

RESNICK, B. How soap absolutely annihilates the coronavirus. **Vox**, Mar. 27, 2020. Disponível em: <https://www.vox.com/science-and-health/2020/3/11/21173187/coronavirus-covid-19-hand-washing-sanitizer-compared-soap-is-dope> . Acessado: 16 de junho de 2020.

REVISTA ARCO. **Alimentos alcalinos ajudam a combater a ação do novo coronavírus?**. UFSM, 15 de abril de 2020. Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/arco/alimentos->

alcalinos-ajudam-combater-coronavirus/ . Acesso: 07 de julho de 2020.

RIBEIRO, E.C.C. **Estabilidade química das soluções de hipoclorito de sódio**. Dissertação de mestrado. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP, 2009.

RIBEIRO, M.M.; NEUMANN, V.A.; PADOVEZE, M.C.; GRAZIANO, K.U.; Eficácia e efetividade do álcool na desinfecção de materiais semicríticos: revisão sistemática. *Rev. Latino-Am. Enfermagem jul.-ago. 2015;23(4):741-52.*

ROCHON-EDOUARD, S.; PONS, J.L.; VEBER, B.; LARKIN, M.; VASSAL, S.; LEMELAND, J.F. Comparative in vitro and in vivo study of nine alcohol-based handrubs. *Am J Infect Control*, 2004; 32: 200-4.

ROTTER, M.L.; KOLLER, W.; NEUMANN, R.; The influence of cosmetic additives on the acceptability of alcohol-based hand disinfectants. *J Hosp Infect* 1991; 18 (Suppl B):57-63.

SANTOS, W.L.; MÓL, G.S; Et al. **Química cidadã**: volume 2. 3ª ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.

SEQUINEL, R.; LENZ, F.G.; SILVA, F.J.L.B.; SILVA, F.R. **Soluções a base de álcool para higienização das mãos e superfícies na prevenção da covid-19**: Compêndio informativo sob o ponto de vista da química envolvida. *Quim. Nova*, Vol. XY, No. 00, 1-6, 200, 2020.

SILVA, L.J. A globalização da doença. Disease globalization. *Rev Saúde Pública*, vol.37, no.3. São Paulo, June 2003. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102003000300001> . Acesso: 07 de julho de 2020.

TREMILIOSI, C.G.; SIMOES. L.G.P.; MINOZZI, D.T.; SANTOS, R.I; VILELA, D.C.B.; DURIGON, E.L.; MACHADO, R.R.G.; MEDINA, D.S.; RIBEIRO, L.K.; ROSA, I.L.V.; ASSIS, M.; ANDRÉS, J.; LONGO, E.; FREITAS-JUNIOR, L.H. Ag nanoparticles-based antimicrobial polycotton fabrics to prevent the transmission and spread of SARS-CoV-2. *Rev. bioRXiv*, 26 june. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.06.26.152520> . Acesso: 11 de julho de 2020.

TRINCA. **Modelos Personalizados**. Disponível em: <https://www.trincacamisas.com.br/camisa-universitaria-quimica-rolou-uma-quimica#> . Acesso: 07 de junho de 2020.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Como o sabão mata o COVID-19 nas mãos das pessoas**. Publicado 06/04/2020. Disponível em: <https://pt.unesco.org/news/como-o-sabao-mata-o-covid-19-nas-maos-das-pessoas> . Acesso: 16 de junho de 2020.

WANG, H.; LI, X.; LI, T.; ZHANG, S.; WANG, L.; WU, X.; LIU, J.; Eur. J. **Clin. Microbiol. Infect. Dis.** (2020), doi: 10.1007/s10096-020-03899-4.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavírus disease (COVID-19): situation reports**. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/> . Acesso: 16 de junho de 2020.

ZHOU, P.; YANG, X.; WANG, X.; et al. Um surto de pneumonia associado a um novo coronavírus de provável origem em morcego. **Nature** 579, 270-273 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7> .

"Websites" recomendados:

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA): <http://portal.anvisa.gov.br/coronavirus>

Centers for Disease Control and Prevention (CDC): <https://www.coronavirus.gov/>

Conselho Federal de Química (CFQ): http://cfq.org.br/wp-content/uploads/2020/03/Review_água_sanitária-versão-23_03_-2020-versão_3.pdf

Ministério da Saúde (MS): <https://coronavirus.saude.gov.br/>

National Institutes of Health (NIH): <https://www.nih.gov/coronavirus>

Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS): https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875

The Lancet: <https://www.thelancet.com/coronavirus>