

Bioquímica do SARS-CoV-2

leituras para estudantes
da HZ559-B

Seleção
Pedro P. Ferreira



Campinas
2020

Capa: Micrografia eletrônica de varredura colorizada (*colorized scanning electron micrograph*) de uma célula apoptótica (marrom-esverdeada) fortemente infectada por partículas (vermelhas) do vírus SARS-CoV-2 (o “novo coronavírus”, que causa a Covid-19). Imagem produzida e divulgada pelo National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID).

Fonte: <<https://www.flickr.com/photos/niaid/49680675977/in/photostream/>>.

Sumário

[1]	Apresentação <i>Pedro P. Ferreira (/04/2020)</i>	4
Blogs de Ciência da Unicamp		
[2]	Editorial <i>Equipe do Blogs de Ciência da Unicamp (03/2020)</i>	8
[3]	Valentões dentro da célula, sensíveis fora dela: os vírus <i>Graci Oliveira (20/03/2020)</i>	11
[4]	Química do Coronavírus <i>Gisele Silvestre (21 e 23/03/2020)</i>	16
[5]	Como nos infectamos e transmitimos os coronavírus? <i>Maria Silvia Viccari Gatti (24/03/2020)</i>	32
[6]	Uma mão lava outra com sabão no combate ao COVID-19 <i>Graci Oliveira (25/03/2020)</i>	38
[7]	Álcool é gel, álcool é pop, álcool é tudo? <i>Gildo Girotto Junior (20/03/2020)</i>	44
[8]	Máscaras caseiras são eficientes contra o coronavírus? <i>Isabel Franke (27/03/2020)</i>	53
[9]	Quem não vê cara não vê COVID-19? <i>Graci Oliveira (07/04/2020)</i>	62
[10]	Semanas cruciais para o sistema de saúde brasileiro: o risco do colapso em gráficos <i>Júlia Perassoli De Lázari e Paula D. Paro Costa (07/04/2020)</i>	80
Outras fontes		
[11]	Coronavírus: o que o sabão faz com o vírus que causa a covid-19 <i>BBC (01/04/2020)</i>	92
[12]	Orientação sobre uso de água sanitária no combate ao coronavírus <i>Fábio Reis (30/03/2020)</i>	100

[1]

Apresentação

Pedro P. Ferreira

10/04/2020

Esta é uma coletânea de textos sobre a bioquímica do SARS-CoV-2 e da Covid-19, composta especialmente para os estudantes da disciplina de Graduação *HZ559-B – Sociologia da Ciência*, oferecida no primeiro semestre de 2020 pelo Departamento de Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Os textos **não são** de minha autoria, muito menos de minha propriedade.

Eu simplesmente copiei os textos da *Internet* e os editei neste formato. A fonte original dos textos é indicada logo no início de cada um deles.

Meu objetivo ao compor esta coletânea foi duplo. Por um lado, reflete e compartilha um trabalho de estudo e pesquisa que venho fazendo desde o início da pandemia global. Por outro, busca oferecer recursos para que os estudantes matriculados na disciplina aprofundem seus conhecimentos e amadureçam possíveis temas para seus trabalhos finais na disciplina.

No que se refere a este segundo objetivo, os textos aqui apresentados podem ser divididos de duas formas. No que se refere às fontes, os textos foram apresentados em dois blocos: (1) os oito primeiros textos (de 2 a 10) foram extraídos da página “Covid-19”, criada pela equipe editorial dos *Blogs de Ciência da*

Unicamp; e (2) os dois últimos textos (11 e 12), extraídos de outras fontes. Escolhi extrair a maior parte dos textos dos *Blogs de Ciências da Unicamp* principalmente por ser um material de confiança, próximo de nós, e produzido para um público leigo em ciências da natureza. Os textos extraídos de outras fontes me pareceram bons complementos aos demais.

No que se refere ao conteúdo dos textos, eles podem ser divididos em três grupos principais:

- Textos mais diretamente voltados para a estrutura fisico-química do vírus (3 e 4);
- Textos mais diretamente voltados para os efeitos de compostos químicos específicos sobre o vírus (6, 7, 11 e 12);
- Textos voltados para os processos de contágio e proteção (5, 8 e 9)

Além disso, também incluí um texto com modelos matemáticos de contágio e internação hospitalar (Texto 10).

Espero que estes textos possam contribuir para a formação cidadã geral dos estudantes da disciplina, mas também para as reflexões propostas pela disciplina, acerca da agência social dos elementos químicos.

[2]

Editorial

Equipe do Blogs de Ciência da Unicamp

2020

Originalmente publicado em: <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/editorial/>>. A versão incluída aqui foi editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir à publicação original.

Nós dos *Blogs de Ciência da Unicamp* temos acompanhado o avanço da doença COVID-19, causado pelo Coronavírus (SARS-Cov-2) desde o início deste ano. Aqui em Campinas e na Unicamp tudo tornou-se mais evidente desde o anúncio da suspensão das aulas na universidade, em 12 de março de 2020, devido ao COVID-19.

Estávamos, como divulgadores, preparando materiais dispersos nos diversos *blogs* da rede. No decorrer dos dias, percebemos que unir esforços para produzir um espaço exclusivo sobre a pandemia seria essencial para o compartilhamento seguro de informações! A partir do dia 21 de março, organizamos este volume especial que terá atualização diária.

Aqui, você encontrará informações sobre higienização, a importância da quarentena, o avanço do vírus no Brasil e no mundo, explicações sobre como a doença e o vírus se disseminam, notícias sobre os estudos desenvolvidos, sobre diagnóstico e ensaios clínicos e, enfim, quais medidas podemos tomar, individualmente e coletivamente, para minimizar o impacto na sociedade. Além de textos, você vai encontrar vídeos e imagens explicativas que podem ajudar a compartilhar melhor essas informações.

Sabendo que informações de qualidade são essenciais para enfrentarmos juntos essa situação, redobramos o nosso cuidado na checagem dos dados que vocês encontrarão aqui, com colegas das várias áreas técnicas e científicas. E tudo isto com o máximo de agilidade para entregar um material confiável que possa contribuir com cada pessoa, e com todos, no atual cenário brasileiro e mundial.

É importante ressaltar que os argumentos expressos nos *posts* deste especial são dos pesquisadores, produzidos a partir de seus campos de pesquisa científica e atuação profissional e foram revisados por pares da mesma área técnico-científica da Unicamp. Não, necessariamente, representam a visão da Unicamp. Essas opiniões não substituem conselhos médicos.

Paz, carinho, sabão com água, álcool gel, combate às *fake news* e solidariedade a todos!

[3]

Valentões dentro da célula, sensíveis fora dela: os vírus

Graci Oliveira

20/03/2020

Originalmente publicado em: <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/valentoes-dentro-da-celula-sensiveis-fora-dela-os-virus/>>. A versão incluída aqui foi editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir à publicação original.

Vírus são partículas infecciosas, invisíveis a olho nu. Eles são formados por um material genético protegido por estrutura formada basicamente por proteínas, o capsídeo. Alguns vírus também apresentam uma membrana (ou

envelope) formado por proteínas e lípidos, uma biomolécula com nome de origem grega, *lipos*, gordura.

Existem vários tipos de vírus. Eles variam em tamanho, morfologia (formato e composição), mecanismos de replicação e conteúdo de material genético. Isso faz com que um vírus que atinge humanos possa não atingir outras espécies animais, como o cachorro. O contrário também é válido.

Comparado ao genoma humano, o material genético do vírus é pequeno. Por exemplo, enquanto o genoma humano tem cerca de 3 bilhões de pares de bases e cerca de 100 mil genes (*National Human Genome Research Institute*), os menores genomas virais variam de menos de 2 mil bases, contendo dois genes, a 2,5 milhões de pares de bases, contendo mais de 2.500 genes (Simmonds e Aiewsakun 2018).

Apesar de terem no material genético as

informações necessárias para a produção de novos vírus, eles não são capazes de fazer isso sozinhos, e por esse motivo são parasitas intracelulares obrigatórios.

Nos seres vivos, como nós seres humanos, acontecem incessantemente inúmeras reações bio(químicas), o metabolismo. Uma vez dentro da célula, os vírus usam o metabolismo do hospedeiro para se replicar. Dessa forma, as células infectadas produzem mais vírus, que poderão infectar novas células e hospedeiros.

Valentões dentro da célula, fora eles são bem sensíveis. Os vírus duram pouco tempo sozinhos fora da célula/hospedeiro. Aí está a nossa vantagem em relação aos vírus: podemos quebrar a transmissão de hospedeiro a hospedeiro e dessa forma quebrar a propagação da contaminação. A quarentena é uma forma de ajudar nesse processo.

A membrana (ou envelope) do vírus não é

como uma armadura medieval, super resistente. Áí entra o nosso contra-ataque: o hábito de higiene que aprendemos desde pequenos: lavar as mãos com sabão.

Quando lavamos as mãos, o sabão interage com os lipídeos presentes na membrana (ou envelope) do vírus, desestabilizando e quebrando as interações físico-químicas que ocorrem no envelope, destruindo o vírus. O sabão “dissolve” a gordura do vírus. Mas para que o sabão possa agir de forma efetiva sobre o vírus, é necessário lavar as mão de forma adequada (cf. Varella 2020).

Agradeço a Profa. Dra. Maria Silvia Viccari Gatti pela revisão do texto, correções e sugestões.

Referências

- MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2020. O que é coronavírus? (COVID-19). Acessível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/>>.
- SIMMONDS, Peter; AIEWSAKUN, Pakorn. 2018. Virus classification – where do you draw the line? *Archives of Virology* 163:2037-46.

- RIOS, Alessandra C. et al. 2016. Alternatives to overcoming bacterial resistances: State-of-the-art. *Microbiological Research*. 191:51-80.
- VOET, Donald; VOET, Judith. 2004. *Biochemistry*. John Wiley & Sons, INC.
- WHO. 2019. Coronavirus disease (COVID-19) Pandemic. Acessível em:
<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- VARELLA, Drauzio. 2020. Como lavar as mãos / Coronavírus #1. *Youtube*. Acessível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rsQlyIwetsE>.

[4]

Química do Coronavírus

Gisele Silvestre

23/03/2020

Originalmente publicado em três partes, em: <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/quimica-do-coronavirus-parte-i/>>; <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/quimica-do-coronavirus-parte-ii/>>; e <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/quimica-do-coronavirus-parte-iii/>>. A versão incluída aqui foi compilada, editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir às publicações originais.

À luz do atual surto de um novo coronavírus (COVID-19), o *blog Quimikinha*¹ gostaria de compartilhar um breve histórico sobre a família coronavírus e sua estrutura, destacando uma importante proteína que está envolvida no

¹ Cf.: <<https://www.blogs.unicamp.br/quimikinha/blog/>>.

processo de infecção viral. Por último, vamos falar sobre pesquisa e desenvolvimento de agentes terapêuticos e vacinas para COVID-19 e doenças relacionadas ao coronavírus humano. Este texto tem como objetivo fornecer uma breve visão geral das importantes contribuições da química no desenvolvimento de fármacos para o tratamento do COVID-2019.

Como sabemos, a química tem um papel fundamental a desempenhar na compreensão de tudo, desde a estrutura viral à patogênese, isolamento de vacinas e terapias, bem como no desenvolvimento de materiais e técnicas utilizadas por pesquisadores, virologistas e médicos (cf. ACS 2020).

Família Coronavírus

O coronavírus (CoV) é uma grande família de vírus que causam doenças que variam do

resfriado comum a doenças mais graves. Em 11 de fevereiro de 2020, a Organização Mundial de Saúde nomeou a doença viral que se espalhou pelo mundo de novo coronavírus 2019 (COVID-19) (Liu et al. 2020). Isso porque já existiram outras espécies da mesma família viral que infectaram humanos. Por exemplo, em 2003, estava em circulação a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV). Atualmente, ainda temos em circulação a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV). No entanto, esse último vírus não se espalhou pelo mundo tal como o COVID-19. Para saber um pouco mais sobre temas relacionados à biologia molecular, e curiosidades do coronavírus, recomendo o conteúdo divulgado pela bióloga Rafaela da Rosa Ribeiro (2020) que trabalha com o COVID-2019 na Itália.

Estrutura básica do coronavírus

Na sua superfície, o vírus contém importantes proteínas. Estas macromoléculas se encontram incorporadas na bicapa lipídica da superfície do vírus. Dentre as macromoléculas, se destaca a proteína *spike*, pela sua forma de coroa (que dá o nome ao vírus) e, sobretudo, pelo seu papel fundamental na infecção viral. O material genético do vírus encontra-se no interior do nucleocapsídeo, um invólucro de natureza proteica.

Proteína *spike*, presente de grego

A proteína *spike* da SARS-CoV-2 é a responsável pelo nome característico do vírus, por causa da sua forma similar à de uma coroa.

De forma bem resumida, a proteína *spike* do coronavírus é uma máquina molecular multifuncional que medeia a entrada de coronavírus nas células hospedeiras. Dessa forma, o mecanismo de entrada na células é orquestrado por essa proteína, que tem a capacidade de se ligar aos receptores celulares, e media as fusões célula-vírus.

Entre todas as proteínas estruturais do SARS-CoV, a proteína *spike* é o principal componente antigênico responsável por induzir respostas imunes do hospedeiro, neutralizar anticorpos e/ou imunidade protetora contra a infecção pelo vírus. Portanto, a proteína *spike* da SARS-CoV tem papéis fundamentais na infecção viral e na patogênese. Um vídeo ilustrativo mostrando como o vírus invade a célula ao ligar-se ao receptor que se encontra na superfície da sua camada lipídica pode ser assistido em Silvestre (2020).

Uma vez ligado ao receptor celular, o vírus entra na célula em forma reconhecida e, portanto, protegido pelo sistema imunológico no interior da célula humana. É como se fosse um presente de grego. O receptor não entendeu que abriu a porta e colocou para dentro da célula um invasor. Agora, dentro da celula, o vírus é livre para se replicar e liberar novas células COV-2 totalmente funcionais, que repetem exponencialmente o ciclo.

A estratégia mais comum adotada pelos pesquisadores é um ativo químico que possa interromper essa entrada celular e, dessa forma, neutralizar o vírus, deixando-o acessível e vulnerável ao sistema imunológico humano. Portanto, a ideia geral no desenvolvimento de fármacos direcionados ao COVID-2019 é impedir a ação dessa importante proteína viral (cf. Walls et al. 2020).

Para que a estratégia de impedir a entrada

do vírus dentro da célula tenha sucesso, faz-se necessário conhecer as estruturas da proteína *spike* e dos receptores. É a magnitude das interações químicas que ocorrem entre as partes envolvidas do receptor celular e do coronavírus que ditarão o sucesso dessa jornada na busca de novos medicamentos. Nesse contexto, a estrutura da glicoproteína *spike* (S) do SARS-CoV-2 revela a arquitetura do principal agente de entrada viral nas células hospedeiras, ao mesmo tempo em que fornece o desenho do futuro fármaco.

Pesquisa e desenvolvimento de agentes químicos para o coronavírus

Indo direto ao ponto, não existem atualmente fármacos para conter a ação do coronavírus (SARS-CoV-2) no tratamento de pacientes com COVID-19. Uma variedade de medicamentos

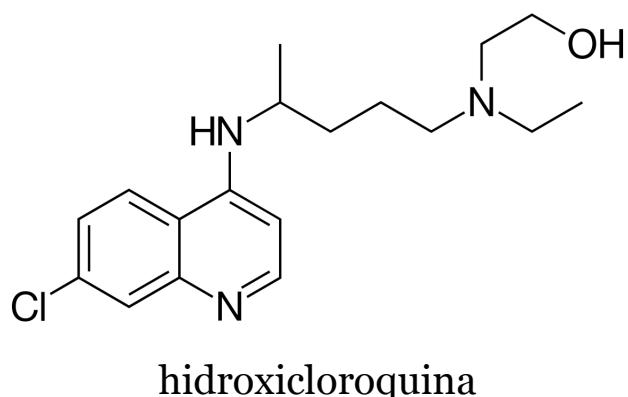
aprovados para outras indicações, bem como vários medicamentos em investigação, estão sendo estudados em várias centenas de ensaios clínicos em andamento em todo o mundo.

Reposicionamento de fármacos

Dado o longo processo de desenvolvimento de novos medicamentos, a estratégia de reaproveitamento de medicamentos tornou-se uma das soluções escolhidas para o tratamento imediato de indivíduos infectados com SARS-CoV-2.

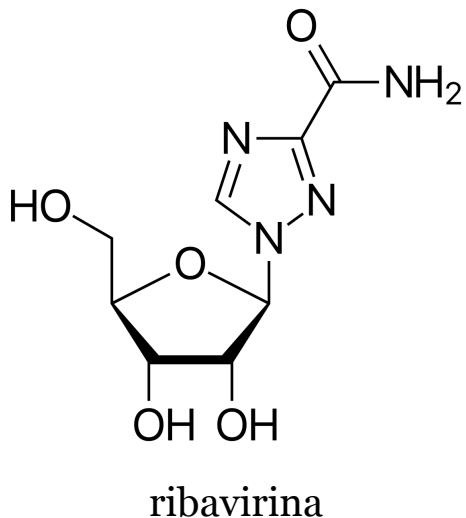
O reposicionamento ou reaproveitamento de medicamentos é uma abordagem para acelerar o processo de descoberta de medicamentos. Trata-se da identificação de um novo uso clínico para um medicamento já existente, e aprovado, para uma indicação diferente. Nesse contexto, dentre alguns

fármacos já conhecidos que são candidatos a tratar o COVID-2019, tem-se: arbidol; cloroquinona; lopinavir; remdesivir etc (Liu et al. 2020).



Pesquisadores na França publicaram um estudo em que trataram 20 pacientes com COVID-19 com hidroxicloroquina (Gautret et al. 2020). Eles concluíram que o medicamento mostrava ação antiviral positiva, no entanto, não foi um estudo controlado randomizado e não relatou resultados clínicos, como óbitos (cf. Raoult e Hsueh 2020). Em orientação publicada na sexta-feira, a Sociedade Americana de Medicina

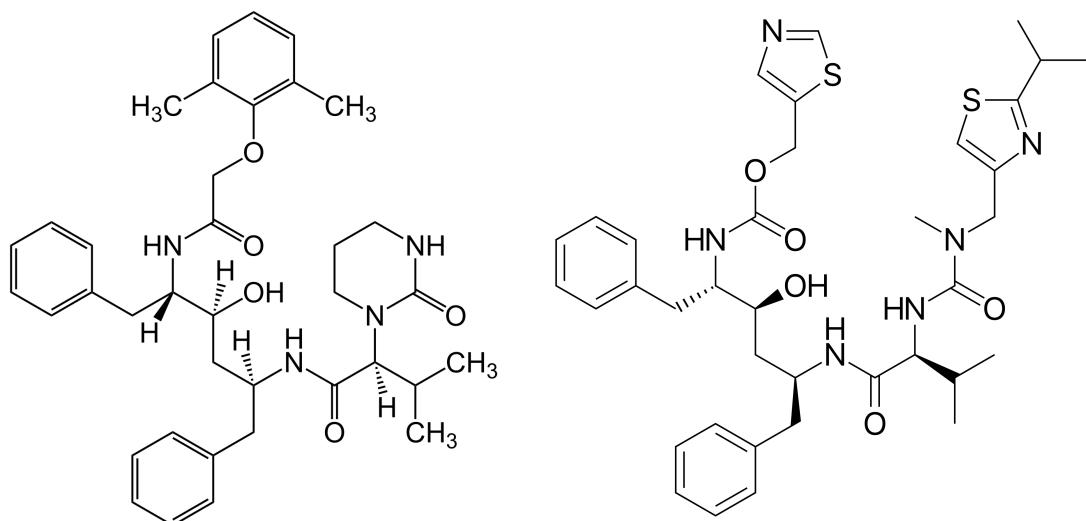
Intensiva disse que “não há evidências suficientes para emitir uma recomendação sobre o uso de cloroquina ou hidroxicloroquina em adultos gravemente enfermos com COVID-19” (Kupferschmidt e Cohen 2020). Diante das evidências controversas, ainda há muito caminho pela frente quanto ao uso satisfatório de cloroquina no tratamento de pacientes com COVID-2019.²



A ribavirina é um medicamento antiviral aprovado pelo FDA, que é usado em

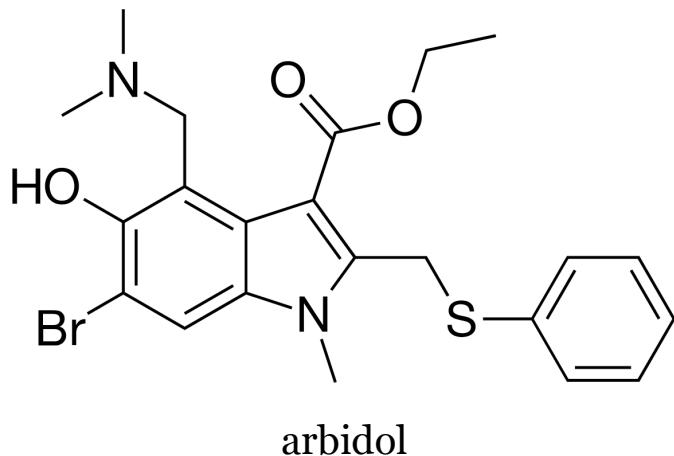
² Mais informações sobre os ensaios podem ser encontradas em: <<https://clinicaltrials.gov/>>.

combinação com outros medicamentos para o tratamento da infecção crônica pelo vírus da hepatite C e febres hemorrágicas virais. Produzindo uma atividade de amplo espectro contra vários vírus de RNA e DNA, a ribavirina é um nucleosídeo sintético de guanosina que interfere na síntese de mRNA viral. Estudos recentes sugerem que a ribavirina, em combinação com interferon ou lopinavir/ritonavir, poderia ser eficaz para tratar a infecção por COVID-19 (Liu et al. 2020).



lopinavir e ritonavir

Atualmente, pelo menos nove ensaios clínicos sobre lopinavir/ritonavir estão em andamento na China. O resultado inicial sugeriu que o lopinavir e o ritonavir mostram atividade estimulante antiCOVID-19 *in vivo*, mas com efeitos colaterais intestinais (Liu et al. 2020). No entanto, estudo em pacientes adultos hospitalizados com Covid-19 em seu estágio grave não demonstrou nenhum benefício significativo (Cao et al. 2020). Adicionalmente, uma dose fixa da combinação anti-HIV, lopinavir-ritonavir, está atualmente em ensaios clínicos com Arbidol ou ribavirina (Liu et al. 2020).



O medicamento antiviral de amplo espectro Arbidol, que funciona como um inibidor da fusão de células hospedeiras de vírus, entrou em um ensaio clínico para tratamento de SARS-CoV-2. O arbidol é capaz de impedir a entrada viral nas células hospedeiras contra o vírus influenza (Liu et al. 2020). Será que o arbidol vai funcionar para o tratamento da COVID-2019?

Desenvolvimento de vacina

É crucial o desenvolvimento de vacinas seguras e eficazes para controlar a pandemia de COVID-

19, eliminar sua propagação e, finalmente, impedir sua recorrência futura. Como o vírus SARS-CoV-2 compartilha homologia de sequência significativa com outros dois coronavírus letais, SARS e MERS, as vacinas identificadas nessas patentes relacionadas aos vírus SARS e MERS poderiam facilitar o projeto de vacinas anti-SARS-CoV-2 (Liu et al. 2020).

A primeira dose da vacina contra o coronavírus, denominada mRNA-1273 (Liu et al. 2020), foi administrada ao primeiro participante do estudo de Fase 1, em 16 de março. A vacina de mRNA se baseia em moléculas sintéticas de RNA mensageiro (mRNA) – que contêm as instruções para produção de alguma proteína reconhecível pelo sistema imunológico. A ideia é que a defesa do organismo reconheça essas proteínas artificiais como um corpo estranho, levando o corpo a combatê-las. Se der certo, na presença do

coronavírus, a célula terá desenvolvido a habilidade de identificar e combater o vírus real.

À luz do exposto, nota-se um esforço conjunto para desenvolver medicamentos e vacinas eficazes contra infecções de coronavírus existentes e potenciais. Dado o processo oneroso e árduo envolvido no desenvolvimento clínico de medicamentos, o surto de COVID-19 destaca o valor do desenvolvimento de medicamentos antivirais de amplo espectro, e a importância de aplicar abordagens inovadoras, como inteligência artificial, para facilitar a descoberta de medicamentos.

Referências

- ACS. 2020. Chemistry in Coronavirus Research: A Free to Read Collection from the American Chemical Society. *American Chemical Society*. Acessível em: <https://pubs.acs.org/page/vi/chemistry_coronavirus_research#>.
- CAO, Bin; WANG, Yeming; WEN, Danning; LIU, Wen; WANG, Jingli; FAN, Guohui; RUAN, Lianguo et al. 2020. A trial of Lopinavir–Ritonavir in adults hospitalized with severe

- Covid-19. *New England Journal of Medicine*, March 18.
- GAUTRET, Philippe; LAGIER, Jean-Christophe; PAROLA, Philippe; HOANG, Van Thuan; MEDDEB, Line et al. 2020. Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID-19: results of an open-label non-randomized clinical trial. *International Journal of Antimicrobial Agents*. In Press.
- KUPFERSCHMIDT, Kai, COHEN, Jon. 2020. WHO launches global megatrial of the four most promising Coronavirus treatments. *Science*, March 22.
- LIU, Cynthia; ZHOU, Qiongqiong; LI, Yingzhu; GARNER, Linda V.; WATKINS, Steve P.; CARTER, Linda J.; SMOOT, Jeffrey et al. 2020. Research and development on therapeutic agents and vaccines for COVID-19 and related human Coronavirus diseases. *ACS Central Science* 6:315-31.
- LIU, Wei; ZHU, Hai-liang; DUAN, Yongtao. 2020. Effective Chemicals against Novel Coronavirus (COVID-19) in China. *Current Topics in Medical Chemistry* 20(8):603-4.
- RAOULT, Didier; HSUEH, Po-Ren (eds.). 2020. COVID-19 therapeutic and prevention. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 05/04.
- RIBEIRO, Rafaela da Rosa. 2020. Coronavírus. Acessível em: <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/wp-content/uploads/sites/251/2020/03/RAFA.mp4>>.
- SILVESTRE, Gisele. 2020. Coronavírus entrando na célula – presente de grego. *Youtube*. Acessível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=S6qY1AJKbnc>>.
- WALLS, Alexandra C, PARK, Young-Jun; TORTORICI, M. Alejandra; WALL, Abigail; McGUIRE, Andrew T.; VEESLER, David. 2020. Structure, function, and antigenicity of the SARS-CoV-2 spike glycoprotein. *Cell* 180:1-12.

[5]

Como nos infectamos e transmitimos os coronavírus?

Maria Silvia Viccari Gatti

24/03/2020

Originalmente publicado em: <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/como-nos-infectamos-e-transmitimos-os-coronavirus/>>. A versão incluída aqui foi editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir à publicação original.

As informações que apresentadas aqui estão baseadas nos sites da Organização Mundial da Saúde (<https://www.who.int/>) e do Ministério da Saúde (<https://coronavirus.saude.gov.br/>).

A COVID-19, doença causada pelo novo coronavírus, é uma doença nova. Dia-a-dia estamos aprendendo mais sobre ela, em função das observações feitas por profissionais das áreas da Saúde e pelos pesquisadores de diferentes áreas, em todo o mundo. Assim, novas informações podem surgir a cada dia.

Simples assim?

Sim.

Nos infectamos com os coronavírus quando levamos as mãos ao rosto e tocamos as mucosas da boca, do nariz e dos olhos. Ou quando permitimos que nossos rostos toquem em rostos de pessoas infectadas. Ou quando levamos celulares contaminados ao rosto. Se estamos em isolamento social e não beijamos ninguém, apenas as mãos e os celulares são responsáveis pelo transporte dos coronavírus

para nos infectar.

E quando nossas mãos fazem esse transporte, inclusive para os celulares? Quando tocamos em superfícies onde estão pequenas gotículas de água contendo vírus. Essas gotículas são liberadas quando pessoas infectadas falam, tossem, espirram e pelas suas secreções nasais. Quando liberadas, as gotículas tendem a cair, em função dos seus tamanhos, e vão se depositar nas superfícies dos mais diferentes tipos que estão na sua frente.

Então, dependendo do tipo de material, vão ficar ali por horas ou dias, e a viabilidade dos coronavírus pode ser mantida. Por isso, quando tocar em qualquer superfície, não leve sua mão ao rosto. Use o álcool em gel se estiver em ambiente aberto. Se estiver em casa, ou no seu trabalho, vá até a pia e lave suas mãos com água e sabão por 20-40 segundos. Esses dois processos, se realizados de forma correta,

eliminam os coronavírus das suas mãos. E ainda, se você usa óculos, lave-os todas as vezes que lavar as mãos. Desinfete seu celular com álcool 70° GL, sempre que o colocar sobre superfícies que também não estavam desinfectadas.

Uma pessoa infectada pode também tossir na própria mão, ou tocar as secreções da boca e nariz. Logo, sua mão também poderá transmitir os coronavírus. Portanto, não aceite cumprimentos de ninguém por meio de mãos.

Quando as pessoas podem transmitir os coronavírus?

Obviamente, a primeira condição para que uma pessoa transmita coronavírus é estar infectada por eles. Nas primeiras 24 horas após a infecção já podemos transmitir esses vírus. Ao entrar nas nossas células das mucosas da boca, nariz e

olhos, os vírus encontram células nas quais conseguem se aderir, e serão ali introduzidos. No interior dessas células serão multiplicados – ou seja, formarão milhares de novos vírus, que serão expelidos delas para infectarem outras células, até atingirem as células do pulmão. A extensão da infecção definirá a gravidade da doença.

O intervalo entre a infecção e o aparecimento dos sinais e sintomas pode variar de 1 a 14 dias, sendo mais comum ao redor de 5 dias após a contaminação. Os principais sintomas são: nariz escorrendo, dor de garganta, tosse, febre e dificuldade de respirar, terminando com uma pneumonia. Esses sintomas aparecem de forma gradual.

O principal alerta é a febre. Ela é o alerta para uma atenção redobrada, que seria o isolamento da pessoa de outros contatos em casa, além do uso de máscaras ao ter contato

com essa pessoa. No caso de febre persistente e o aparecimento de tosse e dificuldade respiratória é a hora de procurar o sistema de saúde de sua cidade.

Importante: entre 60 a 80% das pessoas que se infectam com os coronavírus podem não apresentar nenhum dos sintomas acima indicados. Mas elas transmitem os coronavírus mesmo assim. Outros infectados apresentam sintomas leves e não necessitam recorrer ao sistema de saúde.

Observe essas informações, e cuidado se você pode transmitir os coronavírus: fique em isolamento, tenha separado para seu uso exclusivo itens do dia-a-dia como talheres, roupas de uso pessoal, toalhas de banho e rosto etc. Descarte em sacos plásticos tudo com que você tenha mantido contato para poder ser lavado ou desinfetado. Essa é uma forma de mostrar seu amor pelos seus e pela humanidade.

[6]

Uma mão lava outra com sabão no combate ao COVID-19

Graci Oliveira

25/03/2020

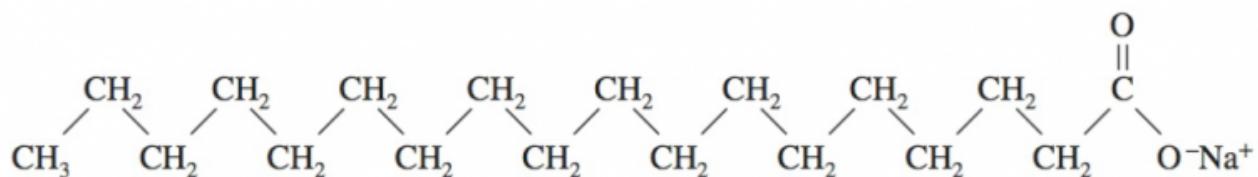
Originalmente publicado em: <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/uma-mao-lava-outra-com-sabao-no-combate-ao-covid-19/>>. A versão incluída aqui foi editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir à publicação original.

Na nossa pele, a sujeira, que pode conter vírus, como o COVID-19, fica rodeada por uma camada de gordura. Lavar as mãos apenas com água não é eficaz para remover a gordura das

mãos ou destruir o COVID-19. Isto é, usar apenas água não é uma forma adequada de limpar as mãos. Daí a importância do uso de uma invenção bem antiga, o sabão/sabonete, para lavar as mãos.

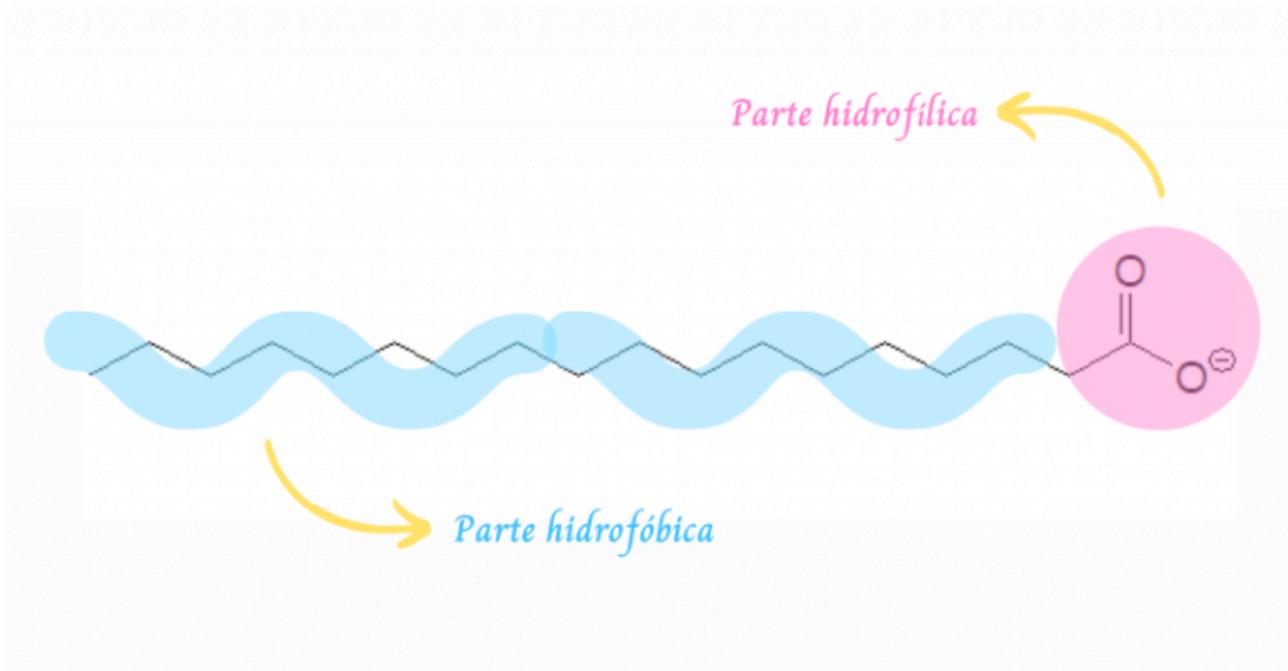
Mas afinal, o que é o sabão?

O sabão pode ser classificado como um sal de um ácido carboxílico de cadeia carbônica longa: um composto orgânico com vários átomos de carbono e hidrogênio na sua estrutura, como o estearato de sódio:

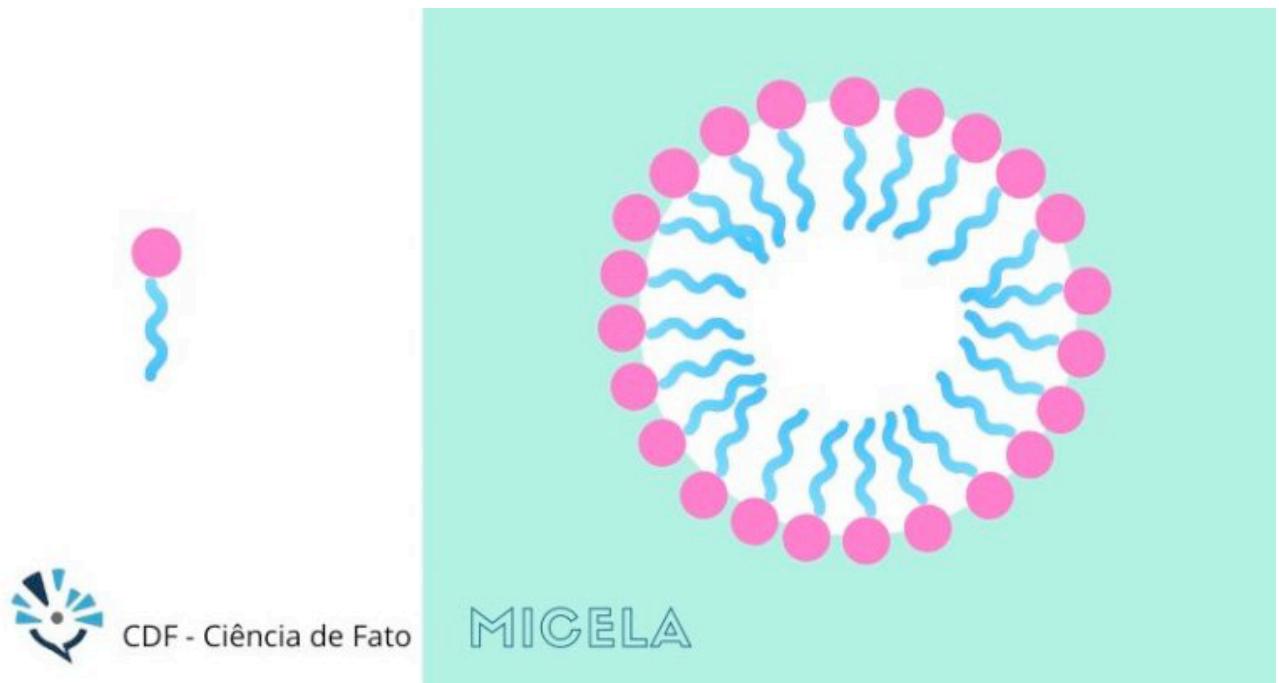


O efeito disso é que a cadeia longa de carbono no sabão forma uma cauda que não se mistura com a água, uma cauda hidrofóbica, enquanto a

“cabeça” é hidrofílica, capaz de ser solvatada, ou dissolvida pela água. No caso do carboxilato, perceba a carga negativa na “cabeça”:



Em água, cada uma das moléculas que compõem o sabão não fica isolada. Elas se juntam e formam um aglomerado esférico em que a parte carregada negativamente fica voltada para a superfície. Esse aglomerado organizado é chamado de micela.



Como o sabão age?

Quando lavamos as nossas mãos com sabão/sabonete líquido/sabonete e água, estamos expondo as nossas mãos e as sujeiras presentes nela a essas micelas, que se reorganizam e interagem, tanto com a água, quanto com a gordura.

O coronavírus tem um estrutura protetora ao seu redor, formada basicamente por lipídios (“gordura”) e proteínas. O sabão é eficaz contra o coronavírus, pois é capaz de interagir com a

gordura presente na sua membrana (ou envelope). O sabão separa os componentes individuais presentes na estrutura que recobre o vírus, destruindo essa estrutura e, consequentemente, destruindo o vírus.

As partículas de sabão se organizam de novo, e toda a sujeira grudada na gordura (e os pedacinhos do que foi o vírus) vão para dentro das micelas, que acabam sendo levadas pela água quando você enxagua a mão.

O sabonete e os detergentes sintéticos também são capazes de destruir o coronavírus. Todos eles têm a longa cadeia formada de carbono e hidrogênio (também chamada de alquílicas), que se esconde da água, e a outra extremidade que “gosta” da água.

A diferença do detergente sintético em relação ao sabão preparado a partir de gorduras e óleos vegetais é que, no lugar do grupo carboxilato, os detergentes sintéticos contém

grupos formados por sulfonatos de sódio e sulfato de sódio, todos hidrofílicos.

Referências

- BURROWS, A. et al. 2013. *Química: Introdução à Química Inorgânica, Orgânica e Físico-Química*. Volume 3. Rio de Janeiro: LTC.
- SOLOMONS, TWG; FRYHLE, C.B. 2013. *Química Orgânica*. Rio de Janeiro: LTC.

[7]

Álcool é gel, álcool é pop, álcool é tudo?

Gildo Girotto Junior

20/03/2020

Originalmente publicado em: <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/alcool-e-gel-alcool-e-pop-alcool-e-tudo/>>. A versão incluída aqui foi editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir à publicação original.

Em meio à pandemia vivenciada e às inúmeras ações que foram estabelecidas para a proteção contra o corona vírus, um item relativamente comum, e outrora pouco utilizado em nosso dia-a-dia, ganhou grande atenção de todos: o álcool em gel.

Do dia para a noite, a procura e o preço deste produto tiveram seus índices absurdamente elevados. O preço em alguns estabelecimentos chegou a custar mais do que o grama do ouro!

De modo súbito, vimos também emergir inúmeras alternativas, receitas milagrosas e adaptações, que tiveram sua divulgação potencializada por nossa incrível rede de disseminação de notícias composta por aplicativos de comunicação, redes sociais, programas televisivos, entre outros. Desde o uso de produtos não adequados à aplicação na pele (como álcool de churrasqueira, de limpeza ou o combustível), passando por receitas de produção caseira e por estratégias adotadas por indústrias (como a cervejaria que decidiu usar o álcool retirado de suas bebidas para a fabricação do formato em gel), pudemos presenciar, nesses últimos dias, iniciativas

adequadas, oportunismos e práticas pouco recomendadas – práticas que podem não apenas deixar de proteger o usuário, como também gerar lesões na pele. Entre mortos e feridos, boas e más condutas, oportunismos e ingenuidades, o que disso tudo se mostra coerente? O que de fato pode ser recomendado?

Vamos às questões!

Dois pontos parecem ser importantes de serem esclarecidos, e englobam de modo geral esse sem número de informações disseminadas a respeito do álcool gel.

O primeiro, que aparece como uma questão frequente, se refere à MENOR eficiência do álcool 99% (99 partes de álcool e 1 parte de água – alguns álcoois de limpeza e álcool combustível) na assepsia, do que o álcool 70% (70 partes de álcool e 30 partes de água – o

álcool em gel).

Afinal, se o primeiro tem mais álcool, deveria funcionar melhor, certo? A resposta é: NÃO! Para explicar, podemos começar com um exemplo bastante simples, e que você mesmo pode testar em casa (sem precisar ser químico autodidata).

Experimente tentar lavar uma louça suja de gordura apenas com o detergente. Não utilize água, apenas detergente (99% de detergente). Faz ideia do que acontece? Pois bem, sua louça irá ficar mais suja do que antes, uma vez que, para a limpeza, é necessário uma ação do componente do detergente, e uma ação da água. Mas e o que isso tem a ver com o álcool?

A ação do produto é resultado da interação, não apenas do álcool, mas da mistura do álcool com a água, numa proporção que foi testada por diversas pesquisas. Desta forma, para que o produto consiga de fato agir sobre as moléculas

que compõem o vírus, é necessário uma ação conjunta do álcool e da água. O álcool atua na membrana celular bacteriana, tornando-a permeável. Neste processo, a eficácia é aumentada na presença de água. A ausência de água gera menor penetração da substância no organismo, e portanto, menor eficiência.

Outro efeito, talvez menos importante, mas que vale ressaltar, é que há estudos que apontam um tempo mínimo de contato necessário. O álcool 99% pode evaporar num tempo menor do que o adequado para a atuação. Assim, ao utilizarmos álcool praticamente puro, minimizamos esta ação, o que gera menor desinfecção (cf. Kawagoe et al. 2011; Sandle 2016).

O segundo ponto que abrange grande parte das principais divulgações feitas está relacionado à produção caseira de álcool gel a partir de outros produtos, como álcool de

limpeza, ou mesmo álcool combustível. Pra começar, talvez ninguém comumente tenha em casa produtos e materiais de medição precisa, nem ao menos tenha formação técnica para a produção de um produto como esse em casa. Além disso, podemos perguntar: o álcool de limpeza, ou o combustível, são feitos para passar na pele? Será que a qualidade e/ou pureza dos produtos utilizados na fabricação destes componentes é a mesma daquela usada na fabricação do álcool em gel para uso na pele?

Pensemos então em outro exemplo simples, e novamente utilizando o detergente. Você usaria detergente de pia para lavar seu cabelo, em substituição ao xampu? Acredito que sua resposta tenha sido não. Mas porque, uma vez que o componente ativo é o mesmo na maior parte dos detergentes e xampus? Dê uma olhadinha nos rótulos, e procure por lauriléter sulfato de sódio (ou *sodium laureth sulfate* –

em inglês). Há ainda alguns derivados de mesma função, como o linear alquil benzeno sulfato de sódio. Aproveite e veja também a quantidade de outras substâncias existentes.

Pois bem, usar qualquer outro tipo de produto para fabricar álcool em gel seria o mesmo que usar detergente como xampu. Os cuidados no preparo de um e outro produto são bastante distintos, bem como a pureza dos reagentes utilizados, e as substâncias adicionadas com o intuito minimizar quaisquer efeitos sobre a pele. Portanto, o seu produto caseiro pode não apenas ser ineficiente (por medidas inadequadas nas quantidades), como causar problemas na pele. Por essa e outras razões, não é recomendado que se faça álcool em gel a partir de nenhum outro produto que contenha álcool, e que não tenha a finalidade de uso para a pele.

Mas o que fazer?

E então? Ficaremos reféns da indústria do álcool gel? Seremos contaminados pelo não uso do produto? A resposta também é não. Embora não tenha como substituir este produto, o hábito de lavar as mãos com água e sabão, ou com água e o bom e velho detergente, se mostra bastante eficiente no combate ao vírus. Portanto, quem não tem cão, caça com gato, e quem não tem álcool usa sabão. Uma atitude mais simples do que virar um alquimista autodidata, com base nos “conselhos” de pessoas que nem ao menos se conhece.

Algumas ressalvas

(Ressalvas feitas pela professora Silvia Gatti,
do Instituto de Biologia da Unicamp)

O álcool em gel deve ser utilizado em situações

em que não temos a possibilidade de lavar as mãos com água e sabão. Lavar com água e sabão é o melhor método. Mais ainda: é fundamental utilizar o álcool em gel *em toda a superfície das mãos*, em quantidade suficiente para senti-las molhadas inicialmente, até que esse efeito seja diminuído. Nunca se deve utilizar o álcool em gel em mãos sujas. Pois, se as mãos estão sujas, o álcool atua sobre a sujeira e pode não eliminar totalmente os vírus.

Referências

- KAWAGOE, JY, GRAZIANO, KU, MARTINO, MD, SIQUEIRA, I; CORREA, L. 2011. Bacterial reduction of alcohol-based liquid and gel products on hands soiled with blood. *American Journal of Infection Control* 39(9):785–787.
- SANDLE, Tim. 2016. Pharmaceutical facility sanitization: best practices considered. *American Pharmaceutical Review*. 31/03.

[8]

Máscaras caseiras são eficientes contra o coronavírus?

Isabel Franke

27/03/2020

Originalmente publicado em: <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/mascaras-caseiras-sao-eficientes-contra-o-coronavirus/>>. A versão incluída aqui foi editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir à publicação original.

Com medo de contrair o coronavírus, ou COVID-19, várias pessoas estão costurando e comprando máscaras caseiras para usar na rua, principalmente quando vão às compras. Esses equipamentos de proteção, produzidos em casa

sem embasamento científico, têm tudo para dar errado. Nesse texto, explico o porquê com um exemplo histórico.

Passado

A máscara de gás foi criada na Primeira Guerra Mundial como uma forma de proteger os combatentes no *front*, pois foi em um ataque em 1915 que as armas químicas passaram a ser utilizadas em massa pela primeira vez. Os primeiros ataques foram realizados com o gás cloro, mas ao longo do conflito outros tipos de gases mais letais foram desenvolvidos, como por exemplo o gás fosgênio e o mostarda.

As primeiras máscaras eram bastante simples e consistiam basicamente em um pedaço de tecido embebido em soluções neutralizadoras, que deveria ser atado ao nariz e à boca. Uma máscara bastante conhecida é o

respirador feito com véu negro desenvolvido por John Scott Haldane, o *black veil respirator*. Chegar ao design de uma máscara aparentemente tão simples não foi uma tarefa fácil. Como o tecido deveria necessariamente ser embebido com soluções neutralizadoras, ele precisava permitir a passagem de ar quando úmido (já que muitas vezes os combatentes vestiam a máscara logo após mergulhá-la na substância neutralizadora), e também ser capaz de neutralizar os efeitos dos gases quando seco.

Por isso o *black veil respirator* era feito com um tipo específico de fibra de algodão, além de utilizar como faixa fixadora um véu – negro, porque era o mais produzido no momento da guerra, já que era usado por viúvas ou mulheres como símbolo luto. Mas nem todos os tecidos permitem a passagem de ar quando estão molhados, e desconhecer essa informação causou a morte de muitos soldados.

Em uma tentativa de auxiliar nos esforços da guerra, o governo britânico fez uma chamada para que civis fizessem um mutirão para confeccionar máscaras. Milhares delas foram confeccionadas da noite para o dia, e enviadas para o *front*. Como se verificou da pior maneira, elas eram não só inúteis, como perigosas. Como foram confeccionadas com o tipo inadequado de fibra de algodão, essas máscaras não protegiam do gás quando secas, e molhadas não permitiam a passagem do ar. Como consequência, no meio de um ataque, muitos soldados ficaram desprotegidos, ou precisaram tirar a máscara úmida e acabaram sendo feridos ou mortos pelos gases. A partir desse episódio, a produção de máscaras e outros equipamentos de proteção passou a ser centralizada por um departamento criado especificamente para lidar com as questões das armas químicas: o Gas Service. Além de produzirem equipamentos,

esse destaque era responsável por treinar os combatentes para que eles pudessem usar o equipamento de forma correta, já que só assim ele seria efetivo.

Presente

Desenvolver um equipamento exige muita pesquisa e muitos testes. As coisas não funcionam porque elas *parecem* funcionar, mas sim porque elas *acumulam* tecnologias desenvolvidas a partir de muitas pesquisas e experiências. E elas só funcionam quando são utilizadas de forma adequada, seguindo protocolos rigorosos de uso, estabelecidos após numerosos testes.

As máscaras que estão sendo criadas em casa ou vendidas por costureiras – e até mesmo aquelas cirúrgicas – não impedem a inalação do COVID-19. Elas somente são efetivas quando

usadas por *pessoas contaminadas*, já que impedem a dispersão do vírus no ar através de gotículas. A pessoa saudável que usa uma máscara caseira está, na verdade, criando uma armadilha para concentrar o vírus (e outros microrganismos) no próprio rosto. Além disso, tocar na máscara, deslocá-la pelo rosto até a área dos olhos ou abaixá-la no pescoço para falar acabam, na verdade, aumentando as chances de contaminação. Por isso essas máscaras podem ser tão perigosas: elas criam uma sensação falsa de segurança, o que acaba aumentando as chances de contaminação.

As únicas máscaras capazes de impedir a inalação dos vírus são aquelas que possuem um sistema para barrar partículas minúsculas, biológicas ou não, dispersadas por aerossol. E como dito anteriormente: elas só funcionam quando usadas de forma rigorosamente correta e por tempo limitado. Se não conhecemos o

comportamento e o tamanho do vírus, e as especificidades dos tecidos, e se não sabemos quais são os protocolos de segurança no uso, criar e usar máscaras caseiras é irresponsável e perigoso. Não existe equipamento milagroso contra a contaminação. *Para diminuir os riscos de contrair a doença devemos ficar em casa e evitar aglomerações, lavar frequentemente as mãos com água e sabão por pelo menos 20 segundos, não tocar a face e manter ambientes ventilados.*

Se você não apresenta sintomas, não compre máscara de nenhum tipo! Deixe para as pessoas que trabalham na área da saúde e seus familiares, que estão expostos cotidianamente ao vírus, e para as pessoas que precisam cuidar de familiares e amigos doentes. *Somente use máscaras se você estiver contaminado.*

Um último lembrete: precisamos proteger e investir na ciência brasileira, pois é somente

através de pesquisas e experiências que encontraremos soluções eficientes para os nossos problemas, como é o caso da atual pandemia.

Atualização

06/04/2020

(Coordenação do *Blogs de Ciência da Unicamp*)

Até o presente momento, a Organização Mundial de Saúde segue sem recomendações de uso de máscara por pessoas não contaminadas. O MS e o CDC mudaram suas recomendações, especialmente em função de pessoas que podem estar infectadas mas não sabem. Todas as recomendações mais recentes são apenas para usar máscara como barreira mecânica *de quem está infectado*.

O *Blogs de Ciência da Unicamp* decidiu manter este *post* no ar, uma vez que traz um

panorama histórico importante dos riscos de produções sem cuidados técnicos e científicos. Quaisquer recomendações feitas por este veículo de Divulgação Científica estão, e estarão, sempre, de acordo com preceitos científicos e embasados teoricamente.

Referências

- AULD, S.J.M. 1918. *Gas and flame in modern warfare*. Nova York: George H. Doran.
- FRANKE, I. 2019. *A fotografia e a máscara: uma antropologia da imagem*. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GRAYZEL, S.R. 2014. Defence against the indefensible: the gas mask, the State and British Culture during and after the First World War. *Twentieth Century British History* 25(3):418-34.
- JONES, S.; HOOK, R. 2007. *World War I gas warfare tactics and equipment*. Colchester: Osprey.

[9]

Quem não vê cara não vê COVID-19?

Graci Oliveira

07/04/2020

Originalmente publicado em: <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/quem-nao-ve-cara-nao-ve-covid-19/>>. A versão incluída aqui foi editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir à publicação original.

Primeiro, é importante ter em mente que *ainda não temos evidências científicas de que as máscaras caseiras de pano são efetivas para proteger os indivíduos saudáveis contra a SARS-CoV-2*. O mais importante é o mantra “uma mão lava a outra” (com água e sabão),

limpar as superfícies e o isolamento social (físico).

Mesmo assim, o Ministério da Saúde (2020) publicou em seu *site* a notícia “Máscaras caseiras podem ajudar na prevenção contra o Coronavírus”. Elas podem ou realmente ajudam? De acordo com o site:

Além de eficiente, é um equipamento simples, que não exige grande complexidade na sua produção e pode ser um grande aliado no combate à propagação do coronavírus no Brasil, protegendo você e outras pessoas ao seu redor. (Ministério da Saúde 2020).

Mas de que tipo de proteção eles devem estar falando? Para entender um pouco mais, vamos começar tratando das formas de manifestação, ou não, do vírus.

Sintomáticos e assintomáticos

Um pessoa infectada pelo SARS-CoV-2 pode não apresentar sintomas (ser assintomática), ou ela pode apresentar sintomas, que podem ser leves (parecidos com a de uma gripe) ou mais severos (precisando de atendimento imediato).

Até o momento a Organização Mundial de Saúde *não recomenda* o uso de máscaras por pessoas que não tenham os sintomas (cf. WHO 2020). A exceção é o uso por pessoas que estejam cuidando de outras que possam estar com COVID-19. Além disso, a OMS não faz menção ao uso de máscaras caseiras, e deixa claro que as máscaras descartáveis só devem ser usadas uma vez e dispensadas.

Ainda de acordo com a OMS (WHO 2020), o uso de máscaras em si não previne a propagação da COVID-19. Deve-se ficar atento

às recomendações sobre higienização das mãos por meio de água e sabão ou álcool gel 70%, e de superfícies. Aliados ao isolamento social (físico), essas medidas têm se mostrado as mais eficazes para romper a propagação da doença.

Uma máscara de qualquer material serve?

Não. Nem todo o material pode ser usado na confecção de máscaras no combate ao SARS-CoV-2. O vírus SARS-CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*), que causa a doença COVID-19, tem tamanho que varia entre 70 a 90 nm (Kim et al. 2020).

Para se ter uma ideia, as réguas escolares são divididas em centímetros, cada um com 10 divisões menores, que são os milímetros. O vírus é 900 mil vezes menor do que 1 milímetro. Invisível a olho nu. Como ele viaja em

partículas/gotículas, e possivelmente em (bio)aerossóis (Fineberg 2020), o conjunto aumenta um pouco de tamanho, mas ainda continua em uma escala imperceptível aos nossos olhos.

Recentemente, em um canal no *YouTube*, surgiu a sugestão de uma máscara feita a partir de plástico e papel filtro de café. Você já olhou o papel filtro de perto? Nós conseguimos ver os furinhos a olho nu! Você realmente acha que são eficazes contra o coronavírus?

As máscaras usadas como Equipamento de Proteção Individual (EPI) são regulamentadas e servem como um filtro, impedindo que algumas partículas passem e outras não. Mas cuidado! Existem vários tipos de máscaras, cada uma para um fim específico.

Bartoszko et al. (no prelo), compararam as máscaras cirúrgicas e a N95, usada por profissionais de saúde, e avaliaram seu possível

uso para a proteção contra SARS-CoV-2. O estudo mostrou que elas não são similares. Elas não são capazes de proteger contra os aerossóis expelidos pelos pacientes. Mesmo na proteção contra gotículas, que são maiores do que os aerossóis, as máscaras apresentam “baixa evidência de efetividade”.

De acordo com a *Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores de Saúde*, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2006) brasileira:

É importante destacar que a máscara cirúrgica:

- **NÃO** protege adequadamente o usuário de patologias transmitidas por aerossóis [...], pois, independentemente de sua capacidade de filtração, a vedação no rosto é precária neste tipo de máscara;
- **NÃO** é um EPR . (Agência Nacional de Vigilância Sanitária 2006:20; todas as ênfases no original).

EPR é a sigla para “Equipamento de Proteção

Respiratória”. Isso quer dizer que a máscara cirúrgica não garante que uma pessoa saudável não possa ser contaminada por alguns tipos de patógenos, como o SARS-CoV-2.

Mas se ela não protege, por que ela tem sido indicada para pessoas com sintomas da COVID-19? Porque ela funciona como uma barreira mecânica para o contaminado, diminuindo a dispersão do SARS-CoV-2 no ambiente. Um efeito parecido com o tossir no cotovelo e/ou sobre um papel (lembre-se de jogar o papel fora e lavar as mãos depois).

Como a máscara médica descartável funciona? Ela impede que as gotículas do espirro ou tosse da pessoa que a está usando voem longe, diminuindo assim a contaminação do ambiente.

Existem dois principais motivos para não se recomendar a compra/uso de máscara cirúrgica por pessoas que não apresentam sintomas:

- (1) *Não há evidência* de que elas podem proteger uma pessoa saudável de contrair o vírus SARS-CoV-2 e
- (2) *A diminuição da disponibilidade* de máscaras em situações que realmente são necessárias, ou seja, por profissionais da saúde.

Uma pessoa saudável usando uma máscara cirúrgica não tem garantia de que ela está protegida contra a COVID-19. O mesmo se aplica ao uso de máscara caseira feita de pano.

Num comentário publicado no jornal *The Lancet* sobre o uso racional de máscaras durante a pandemia do COVID-19, Feng et al. (2020:1) fazem uma observação importante: “há uma distinção essencial entre a ausência de evidência e a evidência da ausência”. Isto é, ainda são muito pequenas as evidências de que

o uso de máscaras possa permitir uma proteção contra essa infecção respiratória.

Quando devo usar uma máscara?

O consenso científico é que as pessoas devem cobrir tosses e espirros e usar máscaras caso estejam doentes. As máscaras cirúrgicas descartáveis, quando usadas pelos sintomáticos, ajudam a diminuir a propagação do vírus no ar, por reterem gotículas de água.

Mas e para as pessoas que estão com sintomas leves? O uso de máscaras cirúrgicas é recomendado quando na presença de outras pessoas, mas lembre-se de que elas não devem ser reutilizadas, e só podem ser usadas por no máximo 3 horas. Além disso é importante fazer o descarte adequado das máscaras cirúrgicas.

E os assintomáticos? Os estudos mostram

que as pessoas assintomáticas podem transmitir o vírus a outras pessoas, que podem então desenvolver sintomas.

Nishiura et al. (2020) mostraram que no grupo de japoneses que foram evacuados de Wuhan para o Japão, havia cerca de 30.8% de assintomáticos. Isso significa que uma pessoa com a aparência saudável pode ser portadora do vírus. Outras estimativas, em estudos com grupos diferentes, mostram porcentagens diferentes (cf. Heneghan et al. 2020).

Na China, das 72.314 pessoas examinadas até 11 de fevereiro, 61,8% testaram positivo, e apenas 1,2% desses se mostraram assintomáticos (cf. Zhang et al. 2020).³ Mas essas pessoas assintomáticas poderiam contaminar outras pessoas? Bai et al. (2020)

³ Tem sido divulgada pela mídia em geral uma estimativa de 80% de “assintomáticos”, mas o que afirma a Organização Mundial de Saúde (WHO 2020) é que os “sintomas leves e assintomáticos” são estimados em 80%. Outras estimativas sobre assintomáticos estão disponíveis em Heneghan et al. (2020).

reportaram o caso de um grupo familiar em que um dos pacientes, originário de Wuhan, pode ter carregado o vírus de forma assintomática, e infectado outras 4 pessoas que acabaram por desenvolver sintomas. Outros casos de grupos assintomáticos têm sido reportados (*e.g.*: Lu et al. 2020; Zhang et al. 2020; Kimbal et al. 2020), evidenciando a importância de testagem e isolamento dessas pessoas no combate a propagação da doença (cf. Day 2020).

Liu e Zhang (2020) afirmaram que o uso de máscara por uma pessoa infectada com sintomas leves foi capaz de garantir que outras não fossem infectadas. Mas e as que ainda não desenvolveram os sintomas, as pré-sintomáticas que podem começar a ter sintomas do 3 ao 14 dia após a infecção? E as pessoas assintomáticas? Será que o uso de máscaras é efetivo?

Em uma carta publicada no *The National*

Academies of Science, Engineering and Medicine, o médico e chefe do Emerging Infectious Diseases and 21st Century Health Threats, Harvey V. Fineberg (2020), reportou que alguns estudos encontraram a presença do vírus a partir de (bio)aerossóis, expelidos na respiração normal e ao falar, por pacientes com SARS-CoV-2, indicando uma possível rota de contaminação. De acordo com uma publicação da *Science*, nem todos os especialistas concordam com a transmissão por essa via, e especialistas da Organização Mundial de Saúde apontam que nenhum dos 75 mil casos reportados na China, até aquele momento, havia resultado de uma infecção a partir dessa rota (cf. Service 2020).

A carta escrita por Fineberg cita um outro trabalho, que mostra que: o uso de máscaras cirúrgicas por crianças e adultos com doença respiratória aguda reduz a proporção de vírus

liberados para o outro lado da máscara. Outro artigo, publicado na *Nature*, mostrou que o uso de máscaras cirúrgicas por pessoas sintomáticas reduz a quantidade de vírus expelido pelos pacientes com coronavírus (Leung et al. 2020). No entanto, ainda não há comprovação científica de que o uso de máscaras proteja indivíduos saudáveis.

E as máscaras caseiras de pano? Não há evidências científicas que provem a eficácia do uso de máscaras caseiras como forma de prevenir que um indivíduo saudável contraia o SARS-CoV-2. O que existem são especulações de que as máscaras de pano, quando usadas por pessoas infectadas, podem funcionar como uma barreira mecânica, impedindo a ampla dispersão do vírus. Mas é clara a necessidade de mais estudos científicos.

Na última sexta-feira, dia 3 de Abril, o Centro de Controle e Prevenção Doenças (CDC

2020) dos Estados Unidos reviu a sua posição, e passou a indicar o uso de máscaras ou proteção de tecido no rosto em locais públicos. De acordo com o CDC (2020), a recomendação do uso de máscaras de pano está relacionada à preocupação com a transmissão do vírus por pessoas assintomáticas ou pré-sintomáticas.

Mas e se você decidir usar uma máscara caseira de pano?

É importante, na verdade *fundamental*, ter alguns cuidados para que ela não cause mais mal do que bem. Isso pois ela pode ser uma *fonte de contaminação*, se não forem tomados os cuidados necessários, como, por exemplo, evitar tocar a máscara durante o tempo de uso para não contaminar as mãos. Também é necessário que, após o uso, sua máscara seja lavada de maneira adequada.

Como colocar a máscara



1. Lave bem as mãos com água e sabão



3. Prenda a máscara atrás das orelhas, seja com o elástico ou amarrando as tiras



2. Certifique-se de cobrir bem o nariz e a boca



4. Evite tocar a parte da frente enquanto estiver colocando-a. Lembre-se: a máscara deve ser usada por cerca de duas horas. Depois desse tempo, é preciso trocar. Então, o ideal é que cada pessoa tenha pelo menos duas máscaras de pano

Como remover a máscara



1. Lave bem as mãos com água e sabão



3. Apenas toque o elástico ou tira que a prende atrás das orelhas para retirá-la e coloque-a para lavar



2. Evitar tocar a parte da frente da máscara



4. Lave novamente as mãos com água e sabão

Como lavar a máscara



1. As máscaras caseiras são individuais e devem ser lavadas pelo próprio indivíduo. Cada membro da família deve ter as suas



2. Lave-as com sabão ou água sanitária, deixando de molho por cerca de 20 minutos

Fonte: Ministério da Saúde

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. 2006. *Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores de Saúde*. Brasília: Anvisa.
- BAI, Yan; YAO, Lingsheng; WEI, Tao et al. 2020. Presumed Asymptomatic Carrier Transmission of COVID-19. *JAMA*. 21/02.
- BARTOSZKO, J.J. et al. 2020. Medical Masks vs N95 Respirators for Preventing COVID-19 in Health Care Workers: a Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Influenza and other Respiratory Viroses*. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/irv.12745>>. Acesso em 5 de Abr. 2020.
- CDC. 2020. Use of Cloth Face Coverings to Help Slow the Spread of COVID-19. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/diy-cloth-face-coverings.html>>. Acesso em 5 Abr. 2020
- CDC. 2020. Recommendation Regarding the Use of Cloth Face Coverings, Especially in Areas of Significant Community-Based Transmission. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/cloth-face-cover.html>>. Acesso em 5 Abr. 2020
- DAY, M. 2020. Covid-19: identifying and isolating asymptomatic people helped eliminate virus in Italian village. *BJM*. Disponível em: <<https://www.bmjjournals.org/content/368/bmj.m1165.long>>. Acesso em 6 Abr. 2020
- FENG, S. et al. 2020. Rational use of face masks in the COVID-19 pandemic. *The Lancet*. Disponível em: <<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2213-2600%2820%2930134-X>>.
- FINEBERG, H.V. 2020. Rapid Expert Consultation on the Possibility of Bioaerosol Spread of SARS-CoV-2 for the COVID-19 Pandemic. *The National Academies of Science, Engineering and Medicine*. Disponível em: <<https://www.nap.edu/read/25769/chapter/1>>. Acesso em

6 Abr. 2020.

- HENEGHAN, Carl; BRASSEY, Jon; JEFFERSON, Tom. 2020. COVID-19: What proportion are asymptomatic? *CEBM*. 06/04. Acessível em: <<https://www.cebm.net/covid-19/covid-19-what-proportion-are-asymptomatic/>>.
- KIM, J.M. et al. 2020. Identification of Coronavirus Isolated from a Patient in Korea with COVID-19. *Osong Public Health Res Perspect*. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7045880/pdf/ophrp-11-3.pdf>>. Acesso em 5 de Abr. 2020.
- KIMBAL, A. et al. 2020. Asymptomatic and Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections in Residents of a Long-Term Care Skilled Nursing Facility – King County, Washington, March 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6913e1.htm?s_cid=mm6913e1_w>.
- LEUNG, N.H.L. et al. 2020. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nature Med.* Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41591-020-0843-2>>. Acesso em 5 Abr. 2020.
- LI et al. 2020. Asymptomatic and Human-to-Human Transmission of SARS-CoV-2 in a 2-Family Cluster, Xuzhou, China. Disponível em: <https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0718_article>. Acesso em 5 de Abr. 2020.
- LIU, X., ZHANG, S. 2020. COVID-19: Face masks and human-to-human transmission. *Influenza Other Respi Viruses*. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/irv.12740>>. Acesso em 6 Abr. 2020.
- LU, S. et al. 2020. Alert for non-respiratory symptoms of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) patients in epidemic period: a case report of familial cluster with three asymptomatic COVID-19 patients. *Journal of Medical Virology*. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jmv.25776>>. Acesso em 5 de Abr. 2020.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2020. Máscaras caseiras podem ajudar na prevenção contra o Coronavírus. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/noticias/agenciasaude/46645>>.

- mascaras-caseiras-podem-ajudar-na-prevencao-contra-o-coronavirus>. Acesso em 5 de Abr. 2020
- MIZUMOTO, K. et al. 2020. Estimating the asymptomatic proportion of coronavirus disease 2019 (COVID-19) cases on board the Diamond Princess cruise ship, Yokohama, Japan, 2020. *Eurosurveillance*. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7078829/pdf/eurosurv-25-10-1.pdf>>.
- NISHIURA, H. et al. 2020. Estimation of the asymptomatic ratio of novel coronavirus infections (COVID-19). *International Journal of Infectious Diseases*. Disponível em: <[https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(20\)30139-9/pdf](https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(20)30139-9/pdf)>.
- SERVICE, R.F. 2020. You may be able to spread coronavirus just by breathing, new report finds. *Science*. Disponível em: <<https://www.sciencemag.org/news/2020/04/you-may-be-able-spread-coronavirus-just-breathing-new-report-finds#>>. Acesso em 5 de Abr. 2020.
- WHO. 2020. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it. Disponível em: <[https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)>. Acesso em 5 de Abr. 2020.
- WHO. 2020. Q&A on coronaviruses (COVID-19). Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>>. Acesso em 5 de Abr. 2020.
- ZHANG, J. et al. 2020. Familial cluster of COVID-19 infection from an asymptomatic. *Critical Care*. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7100442/pdf/13054_2020_Article_2817.pdf>.
- ZHANG, Yanping et al. 2020. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. *Chin J Epidemiol* 41(2):145-51.
- ZORZETTO, R. 2020. Uma barreira física contra o coronavírus. *Revista FAPESP*. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/2020/04/05/uma-barreira-fisica-contra-o-coronavirus/>>.

[10]

Semanas cruciais para o sistema de saúde brasileiro: o risco do colapso em gráficos

Júlia Perassoli De Lázari

Paula D. Paro Costa

07/04/2020

Originalmente publicado em: <<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/semanas-cruciais-para-o-sistema-de-saude-brasileiro-o-risco-do-colapso-em-graficos/>>. A versão incluída aqui foi editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir à publicação original.

Pouco a pouco, um vocabulário que antes só

fazia parte de filmes de ficção, foi se tornando realidade, invadindo nossas vidas sem pedir licença: “coronavirus”, “COVID-19”, “pandemia”, “quarentena” e, infelizmente, “colapso”; palavra que nos trará dias dolorosos que jamais mais sairão de nossas memórias, e que imprimirá cicatrizes profundas em muitas famílias.

A narrativa mais simples para se chegar ao colapso tem uma sequência clara:

- É fato que parte dos portadores de COVID-19 precisarão de tratamento intensivo, ou seja, leitos de UTI. Uma UTI é definida pelo Ministério da Saúde (2010) como “área crítica destinada à internação de pacientes graves, que requerem atenção profissional especializada de forma contínua, materiais específicos e tecnologias necessárias ao diagnóstico, monitorização e terapia”.

- Também é fato que existe um número finito de UTIs.
- Se o número de casos confirmados se tornar tal que a porcentagem de casos que tipicamente necessitam de UTI se torne maior que o número de leitos de UTI disponíveis, o colapso acontece.

Em poucas palavras, profissionais da saúde terão que decidir quem ocupará o leito, e quem será fadado à falta de tratamento. Obviamente, os profissionais da saúde farão de tudo para minimizar essas escolhas, à custa de horas extras e condições de trabalho não-ideiais. Infelizmente, muitos deles começarão a adoecer, agravando o colapso por falta de recursos humanos capacitados, e em suas melhores condições de trabalho. Mais ou menos nesse ponto, as pessoas começarão a conhecer pelo menos uma pessoa que morreu de COVID-

19, e os números deixarão de ser números, para se tornarem *gente*.

O colapso pode ser mais doloroso para alguns Estados

Muitos talvez ainda se perguntam: já estamos no caminho do colapso? Quando ele acontecerá?

O Brasil é um país com grandes desigualdades em sua infraestrutura de saúde. São Paulo, o epicentro da pandemia no Brasil, só não entrou em evidente colapso devido à sua avantajada proporção de leitos de UTI/habitante, comparável à de países de primeiro mundo. Essa situação é similar para outros Estados do Sudeste e Sul (cf. Tabela 01).

Estado	Leitos de UTI Adulto	
	SUS	Privados
São Paulo	4071	5349
Rio de Janeiro	1379	3084
Minas Gerais	2309	1218
Paraná	1471	876
Rio Grande do Sul	1267	673

Tabela 01: Estados brasileiros que têm *maior* disponibilidade de leitos de UTI. **Fonte:** DATASUS-02/2020; foram considerados leitos adultos (UTI1, UTI2, UTI3), coronarianos (2 e 3) e de isolamento.

No entanto, o mesmo não acontece para outros Estados brasileiros, em particular da região Norte. Um número inferior de casos confirmados pode levar a região rapidamente para o colapso (cf. Tabela 02).

Estado	Leitos de UTI Adulto	
	SUS	Privados
Rondônia	182	82
Tocantins	90	62
Acre	64	15
Amapá	33	35
Roraima	43	8

Tabela 02: Estados brasileiros com *menor* disponibilidade de leitos de UTI. **Fonte:** DATASUS-02/2020; foram considerados leitos adultos (UTI1, UTI2, UTI3), coronarianos (2 e 3) e de isolamento.

Estamos longe do colapso?

A resposta é: infelizmente *não*. Justificam-se, então, as notícias de construção de hospitais de campanha por todo o país.

Os gráficos abaixo (cf. Fig. 01) mostram que Estados brasileiros do Norte e Nordeste serão os primeiros a entrarem em colapso, possivelmente já nas próximas semanas. Para estes Estados, as ações de isolamento social parecem ser essenciais para “ganhar tempo”.

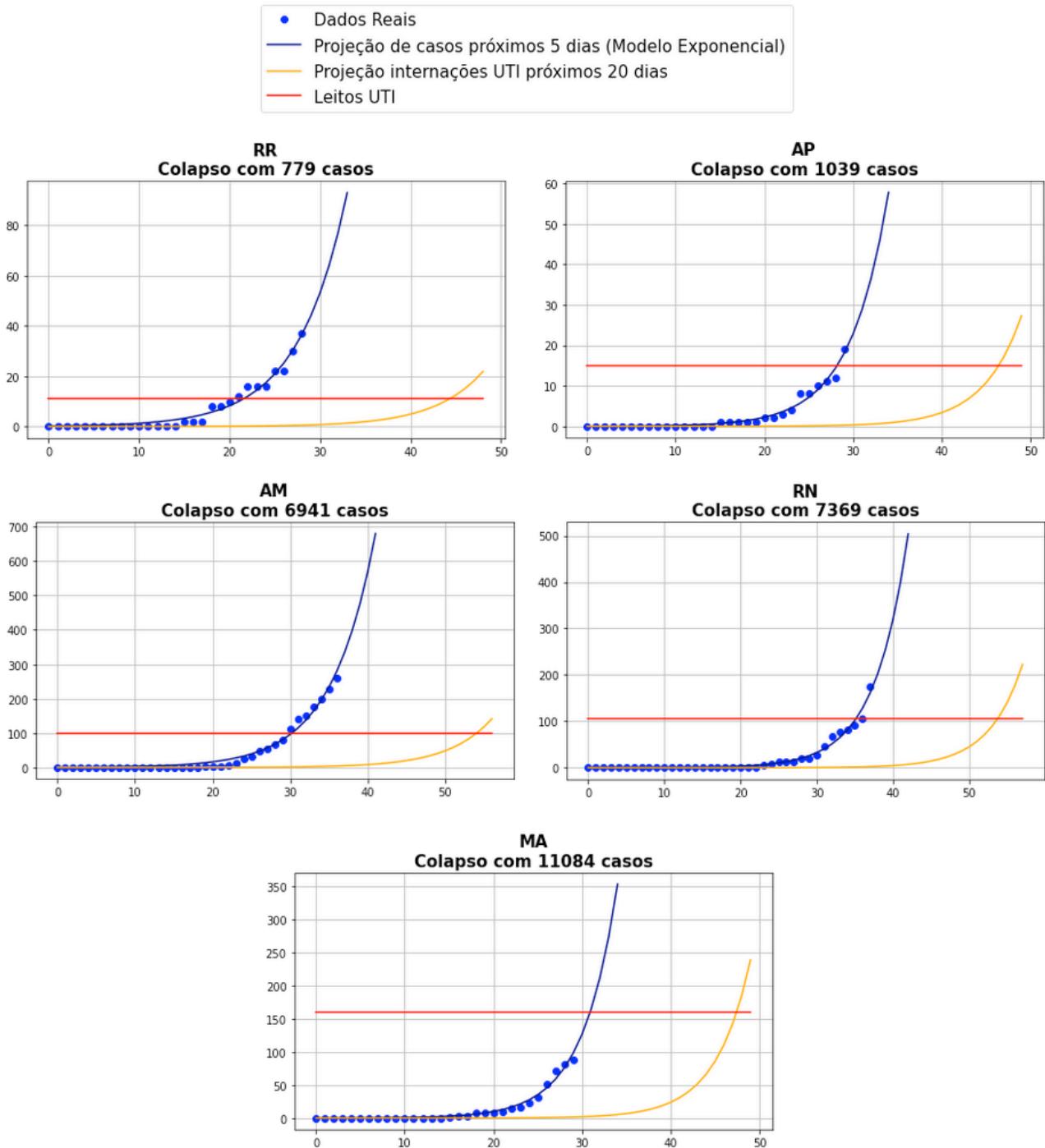


Fig. 01: O colapso pode ser ilustrado pelo momento em que a linha laranja cruza a linha vermelha.

Para realizar essas projeções, foram considerados os seguintes aspectos:

- Foram considerados as capacidades de leitos de UTI para adultos reportados pelo DATASUS incluindo UTI-a Tipo II, Tipo III, UCO Tipo II e Tipo III e Unidade de Isolamento conforme definições no anexo da Portaria N° 895 do Ministério da Saúde, de 31 de março de 2017.
- Partiu-se da hipótese razoável de que muitos dos leitos de UTI disponíveis nos Estados já estavam ocupados antes da crise global da COVID-19. Baseamo-nos na cobertura da imprensa, considerando o pior caso, no qual apenas 22% da infraestrutura disponível está vaga (cf. Mariz e Souza 2020).
- Finalmente, consideramos a distribuição das faixas etárias brasileiras para estimar a porcentagem de internações de UTI no Brasil em aproximadamente 1,44%.

Esperar pelo melhor, preparar-se para o pior

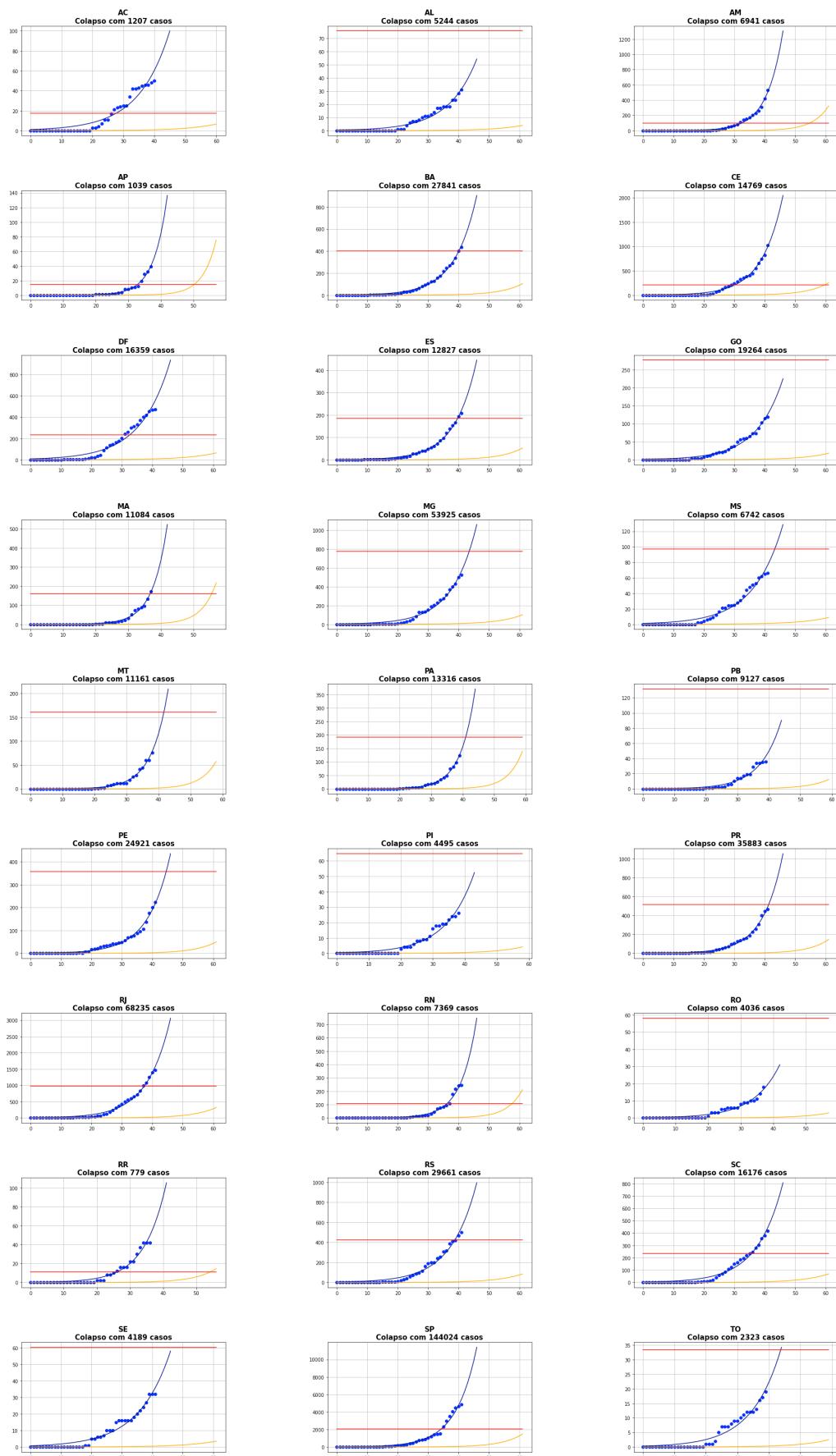
Neste momento, inúmeros pesquisadores trabalham em modelos matemáticos para tentar prever a evolução da pandemia no Brasil e no mundo. Tais modelos são ferramentas essenciais para que tomadores de decisão possam decidir quando, onde e como agirem para diminuírem os impactos de uma doença que se alastra rapidamente.

Nossas projeções assumem cenários pessimistas: uma evolução exponencial da doença; e uma baixa disponibilidade de leitos de UTI. Esperamos que estes cenários não se concretizem, mas parece ser prudente olhar com atenção para a situação.

* * *

Este trabalho é o resultado de uma força tarefa de alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC), do Instituto de Computação (IC) e Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC) e Faculdade de Ciências Médicas (FCM).

● Dados Reais
— Projeção de casos 5 dias (Modelo Exponencial)
— Projeção internações UTI 20 dias
— Leitos UTI



Referências

- MARIZ, Renata; SOUZA, André de. 2020. Coronavírus: leitos de UTI têm mais de 70% de ocupação em 17 estados. *O Globo*, 30/03.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2010. Resolução N° 7, de 24 de fevereiro de 2010. *Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências.*

[11]

Coronavírus: o que o sabão faz com o vírus que causa a covid-19

BBC

01/04/2020

Originalmente publicado em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-52096406>>. A versão incluída aqui foi editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir à publicação original.

Lavare le mani; мыть руки; Hände waschen; 请洗手... Em qualquer idioma, a mensagem mais importante do momento é clara: lave as mãos.

Não importa quão avançada esteja a Ciência

no século 21, a principal arma durante a pandemia de coronavírus é a antiga tecnologia de combinar sabão e água. Embora não tenhamos certeza de quem, quando ou como alguém teve uma ideia tão brilhante, sabemos que essa mistura ainda é a melhor estratégia para combater doenças infecciosas e nem mesmo o novo coronavírus pode vencê-la. Mas por que essa combinação funciona tão bem?

O que para nós pode ser tão agradável que se torna relaxante (o som da água, o prazer de senti-la escorrer sobre a pele, o aroma do sabão e a pausa) é, para micro-organismos, altamente destrutivo. Uma única gota de sabão na água pode matar inúmeras bactérias e vírus.

O segredo do sabão

O sabão é uma mistura de gordura, água e álcalis ou sal básico. O álcali vem do árabe: Al-

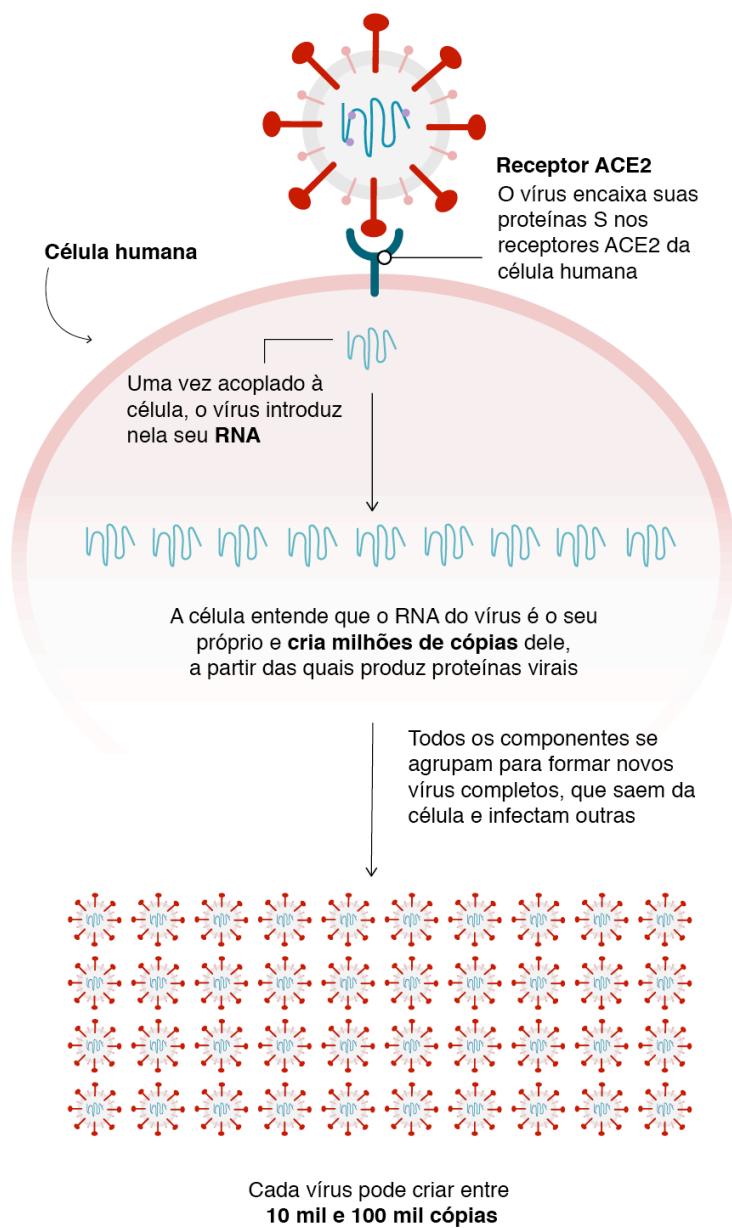
Qaly القالي, que é o que os sumérios usavam em 3000 a.C., a referência mais antiga conhecida. A receita que usamos hoje é muito semelhante à registrada em escrituras antigas, e por um bom motivo: porque essa solução escorregadia cumpre seu papel, a limpeza.

O segredo está nas características de cada extremidade das moléculas de sabão, que têm cabeça e cauda. A cabeça é hidrófila, enquanto a cauda é hidrófoba e lipófila. Em outras palavras, é atraída pela água, de um lado, e por óleo ou gordura, do outro lado.

Quando você está lavando as mãos e as moléculas de sabão se encontram com gordura, suas caudas são atraídas por ela enquanto a cabeça permanece na água. As forças de atração entre as cabeças e a água são tão fortes que levantam a gordura da superfície, de modo que ela é completamente cercada por moléculas de sabão, que a separam em pedaços cada vez

menores, que são então arrastados com a água. Mas por que é esse processo é tão eficaz contra os vírus como o que causa a covid-19?

Como o novo coronavírus se reproduz



Fonte: The Lancet

BBC

'Morte' do vírus

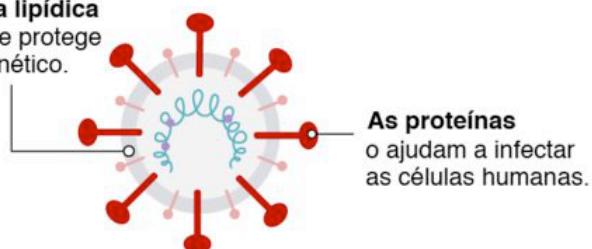
O coronavírus, como todos os vírus, é basicamente um conjunto de instruções (fragmentos de código genético) em busca de células para invadir e forçá-las a seguir seus comandos. Mas acontece que essas instruções - o ácido ribonucleico (RNA) - são empacotadas no que é conhecido como envelope viral, e o do Sars-CoV-2 é composto de lipídios, que são gorduras. Diante do sabão, esse é o calcanhar de Aquiles do vírus.

Quando o coronavírus está nas suas mãos, ele não consegue penetrar na pele, pois sua camada externa é levemente ácida, mas eles podem permanecer lá esperando a oportunidade de entrar no corpo por lugares mais vulneráveis. E é nesse momento que você

pode interceptá-lo e destrui-lo, simplesmente lavando as mãos.

Como o sabão destrói o coronavírus

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



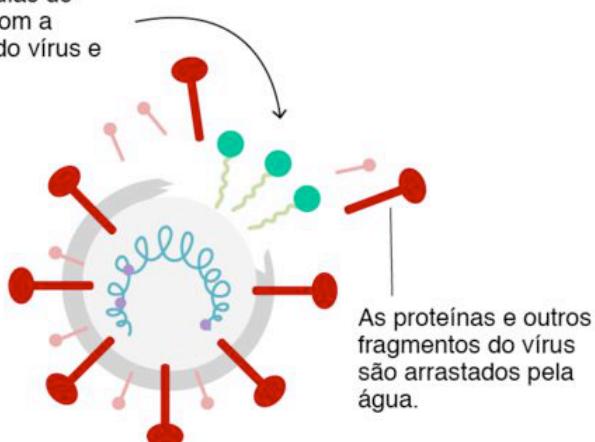
Moléculas de sabão

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.



BBC

O sabão não apenas solta o vírus da pele, mas também faz com que o envelope viral se dissolva, de modo que proteínas e o RNA deslizem e o vírus morra metaforicamente (ele é, na verdade, desativado, pois os vírus não estão exatamente vivos). Aí, a água leva os restos do que até 20 segundos atrás era uma séria ameaça à nossa saúde e à dos outros.

Por que 20 segundos?

Porque leva algum tempo para a mágica do sabão acontecer e, além disso, também precisamos de alguns segundos para garantir que estamos ensaboando todos os lugares.

Os desinfetantes também funcionam, mas a maravilha da água com sabão é que você só precisa de um pouco de produto para usar em toda a mão e, apenas esfregando, se livra dos indesejados. Para conseguir o mesmo efeito

com outros produtos, que geralmente contêm álcool, você precisa encher com essas substâncias todos os cantos onde os vírus podem estar ocultos.

[12]

Orientação sobre uso de água sanitária no combate ao coronavírus

Fábio Reis

30/03/2020

Originalmente publicado em: <<https://pfarma.com.br/coronavirus/5355-agua-sanitaria.html>>. A versão incluída aqui foi editada e revisada especialmente para uso acadêmico. Favor referir à publicação original.

O Conselho Federal de Química publicou um *review* que detalha informações que integram o

“Technical Brief” da Organização Mundial de Saúde (OMS) lançado, neste mês, para auxiliar no enfrentamento à pandemia de coronavírus.

O documento é um roteiro simples: basicamente, trata da diluição de uma pequena quantidade de água sanitária em água potável, o que demonstrou ser capaz de eliminar o novo coronavírus (SARS-CoV-2).

Apenas mudando a concentração de água sanitária em água potável, é possível dar diferentes usos ao produto. A única recomendação, na hora de comprar a água sanitária, é que o princípio de cloro ativo seja de 2% a 2,5%.

Usando como medida um copinho de café, de 50 ml, se utiliza metade dessa quantia, dissolvida em um litro d’água, para obter uma solução diluída capaz de eliminar o coronavírus da superfície de mesas, maçanetas, chaves, embalagens e produtos trazidos do

supermercado, por exemplo. Concentrações mais elevadas de água sanitária exigem luvas.

Falta de álcool gel

Nesse momento em que fica difícil encontrar álcool gel no mercado, e que boa parte da população não tem condições de adquiri-lo, o doutor em Ciência, Jorge Macedo, faz o alerta: a receita bem diluída pode também ser usada nas mãos, na falta de álcool gel ou água e sabão.

“Nesse caso, claro, a frequência de uso tem de ser menor porque, pra algumas pessoas, a solução pode causar ressecamento nas mãos e dermatites. Mas quanto à segurança do procedimento não existem dúvidas”, afirma Macedo.

O especialista afirma ainda que, se usadas da maneira correta, as soluções de água sanitária são capazes de deixar o visitante

indesejado do lado de fora das casas. “Basicamente, temos como utilizá-las no pano umedecido, ou com borrifador, desses usados para molhar pequenos vasos de plantas”, assinala.

Solução caseira para eliminar o Coronavírus da sua casa

Em um supermercado, compre a água sanitária de sua preferência. Antes, porém, leia o rótulo e veja se a concentração de princípio de cloro ativo é de 2 a 2,5%.

ATENÇÃO: a água sanitária pura tem pH 11,5-13,5, e não adianta você utilizá-la pura. Isso pois o que leva à morte os organismos é uma substância chamada “ácido hipocloroso (HClO)”, que não existe em pH tão alto como o da água sanitária pura. Falamos: “A água sanitária pura não faz nem cócegas no vírus!! Se

morrer, o vírus vai morrer por afogamento ou pelo cheiro!"

Logo, vamos ensinar a preparar uma solução diluída de água sanitária que, em poucos segundos (15 a 20s), vai eliminar o coronavírus da superfície dos objetos de sua casa.

Preparo

- 1 – Pegue um copinho descartável para café; esse copinho tem a capacidade de 50 mL.
- 2 – Coloque 25 mL de água sanitária pura no copinho. Ou seja, você deve colocar água sanitária até a metade do copinho. Se passar um pouco, não tem problema. Nesse caso não pode faltar.
- 3 – Pegue uma garrafa de plástico com capacidade de 1 L, coloque um pouco de água e adicione os 25 mL de água sanitária.

4 – Complete o volume da garrafa com água, tampe e agite para misturar a água sanitária com a água.

Essa solução é fatal para o coronavírus, de 15 a 20 segundos.

ATENÇÃO

1 – Não deixe o frasco exposto à luz. Guarde em lugar fresco, dentro de um armário e somente retire no momento que for utilizar.

2 – Identifique o frasco: arrume uma etiqueta e cole com o nome “Água Sanitária Diluída”, ou escreva o nome no frasco com uma caneta de tinta permanente. Você vai notar que a solução nem tem odor característico forte da água sanitária, e por isso é importante identificar o conteúdo do frasco.

Como aplicar em superfícies

Umedeça um pano limpo nessa solução, passe nas embalagens dos produtos que comprou, nas chaves, nas maçanetas, nas mesas etc. Atenção: não passe no celular!

Se você tiver a pele mais sensível, utilize a solução com luvas. A maioria das pessoas não terá nenhum problema no contato com essa solução diluída, mas o uso constante pode levar ao ressecamento da pele.

Outro processo de aplicação: pegue um frasco com borrifador, coloque a água sanitária diluída, borrife nas superfícies e, após 15-20 segundos, retire o excesso com um pano seco e limpo. Nesse método não se tem contato direto com a solução.

Observação

Para pisos, áreas abertas, sanitários, solas de sapato etc., você deve preparar uma solução mais concentrada. Para isso, basta seguir as mesmas instruções apresentadas acima na seção “Preparo”, mas agora com um copinho de café cheio até o topo (i.e., com 50 mL de água sanitária). Essa solução é muito mais concentrada, por isso o uso de luvas é indicado.

Para limpar as solas dos sapatos, umedeça um pano limpo com a solução, e coloque no chão da porta de entrada, do lado de dentro. Ao entrar em casa, esfregue sobre o pano as solas do seu sapato. Sempre que for necessário, umedeça o pano novamente com a solução.

Explicação da sustentação científica da ação de desinfecção das soluções diluídas

Com base nas informações da Organização Mundial da Saúde (WHO), esse *Review* é distribuído em duas partes: uma para leigos, para o dia a dia de suas residências; e outra para aqueles que tiverem interesse em conhecer os princípios científicos que norteiam as orientações.

O SARS-Cov-2 é um vírus envelopado, com um fragmento externo – membrana. Geralmente, os vírus envelopados são menos estáveis no ambiente e mais suscetíveis a oxidantes, como exemplo, os derivados clorados (WHO/UNICEF, 2020).

A solução diluída de um derivado clorado (0,05% = 500 ppm) pode ser usada para desinfetar as mãos quando não há possibilidade

de usar nelas o produto à base de álcool ou sabão. No entanto, soluções diluídas de cloro não são recomendadas (por serem agentes oxidantes) quando se tem disponível para as mãos o álcool 70% ou sabão e água (WHO, 2020).

Na utilização da solução diluída de cloro há um risco maior de irritação nas mãos e efeitos nocivos à saúde (por exemplo, ao produzir e diluir soluções de cloro). Outras soluções de cloro, principalmente as mais diluídas, devem ser feitas diariamente, armazenadas em local fresco e seco, com a tampa afastada da luz solar; caso contrário, elas podem perder potência e eficácia na desinfecção (WHO, 2020).

Informações sobre as soluções cloradas diluídas preparadas

É importante ressaltar que não existe “cloro” na natureza. A terminologia utilizada, o jargão popular “vai colocar cloro na água”, é uma afirmação totalmente equivocada do ponto de vista químico. Esse nome foi usado nesse *Review*, pois ele é dirigido a pessoas leigas.

Existem diversos derivados clorados à disposição. A escolha do hipoclorito de sódio (NaClO) para preparo das soluções se deve ao fato de ser ele o princípio ativo do produto amplamente disponível, conhecido como “água sanitária”.

Por isso, cientificamente, é incorreto dizer que adicionamos “cloro na água”. Na verdade, adicionamos na água um derivado clorado, e o processo de hidrólise desse derivado libera a substância química HClO (ácido hipocloroso). É

essa substância que consegue reduzir, a um nível seguro, a contaminação de superfícies. A cloração está, portanto, vinculada à liberação de HClO, após a hidrólise de um derivado clorado em meio aquoso. A terminologia “cloro”, porém, virou uma expressão popular (Andrade e Macedo 1996; Macedo 2009, 2016, 2019).

O uso contínuo do cloro só ocorreu a partir de 1902, na Bélgica, com o refinamento da cloração, isto é, com a determinação das formas de cloro – cloro “combinado” (CRC, as cloramidas) e “residual livre” (CRL, ácido hipocloroso) – e com a cloração baseada em controles bacteriológicos (Andrade e Macedo 1996; Macedo 2009, 2016, 2019).

Os compostos clorados são mais efetivos em valores de pH mais baixos, quando a presença de ácido hipocloroso é dominante. Por isso, foi indicado que se faça uma solução diluída de água sanitária: com a diluição, reduzimos o pH.

A OMS indica que, para a desinfecção ser efetiva, é necessário que o pH esteja entre 6,5 e 8,5.

Cálculos para definição dos volumes indicados para o preparo das soluções diluídas de água sanitária

A água sanitária possui de 2 a 2,5% de princípio ativo, logo ela possui de 20.000 a 25.000 mg CRL/L, expressos, em mg Cl₂/L.

Para fazer os cálculos, foi usada como referência a menor concentração, 2%. Se ela estiver com mais de 2%, nossa solução diluída vai ficar um pouco mais concentrada, o que é até mais efetivo no processo de desinfecção, dando maior segurança de eliminação do coronavírus.

O cálculo consiste na seguinte “regra de três”: se existem 20.000 mg CRL em 1 L de

água sanitária, então quantos (x) mg de CRL existem em 25mL de água sanitária?

20.000 mg CRL :: 1 L de água sanitária

x mg CRL :: 25 mL de água sanitária

Temos, assim, que:

$$x = (20.000 \times 25) / 1000 = 500 \text{ mg CRL}$$

Logo, quando indico que se coloque 25 mL da água sanitária em 1 L de água, estou produzindo uma solução diluída de, no mínimo, 500 mg CRL/L o que é exatamente a solução 0,05% indicada pela OMS. Já na solução indicada para solas de sapatos, como o volume é dobrado, terá, no mínimo, 1000 mg CRL/L.

Referências

ANDRADE, N.J.; MACEEDO, J.A.B. 1996. *Higienização na Indústria de Alimentos*. São Paulo: Livraria Varela Ltda.

- MACEDO, J.A.B. 2009. *Desinfecção & Esterilização Química*. Belo Horizonte: CRQ-MG.
- _____. 2016. *Águas & Águas*. 4a. Edição. Belo Horizonte: CRQ-MG.
- _____. 2019. *Piscina – água & tratamento & química*. 2a. Edição. Belo Horizonte: CRQ-MG.
- MELLO, C.A. 1997. *Avaliação da eficiência de sanificantes químicos em condições de uso simulado sobre psicrotróficos acidificantes*. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal de Viçosa.
- WHO. 2019. Q&A on infection prevention and control for health care workers caring for patients with suspected or confirmed 2019-nCoV. 1 March 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-on-infection-prevention-and-control-for-health-care-workers-caring-for-patients-with-suspected-or-confirmed-2019-ncov>>. Acesso em 21 de março 2020.
- WHO/UNICEF. 2020. *Water, sanitation, hygiene and waste management for the COVID-19 virus: technical brief*. Genebra: WHO - World Health Organization/UNICEF - United Nations Children's Fund.