



Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Escola de Química e Alimentos – EQA

Programa de Pós-graduação em Química Tecnológica e Ambiental



Material didático – Sabão no combate ao coronavírus

Renata Fontes Ongaratto

Viviane de Carvalho Arabidian

Situação problema

Por conta do cenário de pandemia atual, o consumo de sabões e outros materiais de limpeza aumentou consideravelmente.

Pensando nisto, um estudante de química estava casa e pensou em produzir seu próprio sabão, a fim de economizar e não precisar sair para rua com tanta frequência.

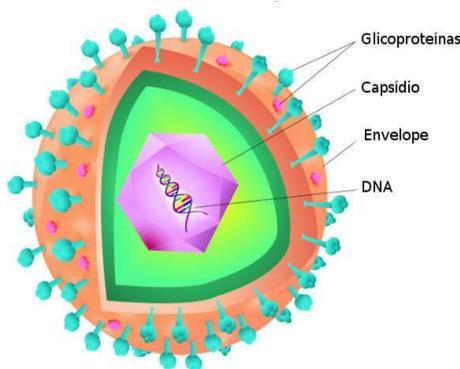
Ele pegou o álcool e o óleo de cozinha que já tinha em casa, comprou soda cáustica em flocos, esquentou a água e ali mesmo fez seu sabão em barra.

Quando ele terminou, já foi logo utilizá-lo para lavar suas mãos quando veio o questionamento: **Por que o sabão limpa?**

Conceitos sobre vírus

Os vírus são formados basicamente por proteínas e ácido nucleico, sendo estas proteínas formadoras do **capsídio**, que envolve o material genético dos vírus, podendo este ser RNA ou DNA. Em alguns casos, o vírus ainda apresenta um **envelope** que é formado principalmente por **lipídios** (gordura), que fica localizado externamente ao capsídio, conforme representado na Figura 1.

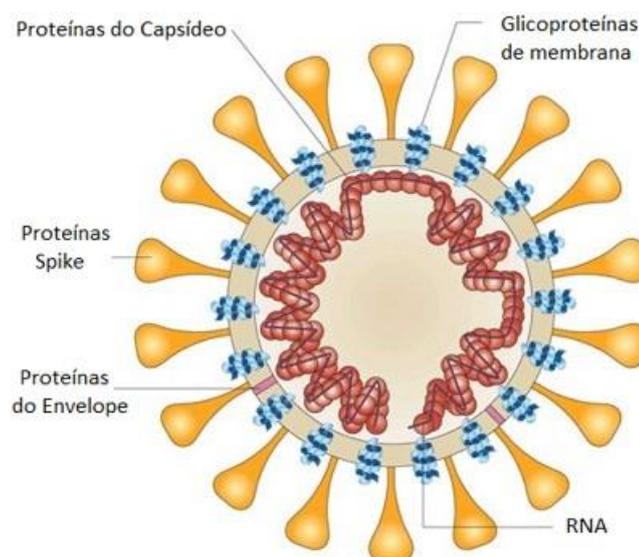
Figura 1. Estrutura de um vírus.



Fonte: Adaptado de <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/virus-2.htm#:~:text=Os%20v%C3%ADrus%20s%C3%A3o%20organismos%20que,forma%20de%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20dos%20v%C3%ADrus.>

O coronavírus pertence à família *Coronaviridae*, e é caracterizado por causar doenças respiratórias. A Figura 2 representa a estrutura do coronavírus, sendo esta esférica, com aproximadamente 125 nm de diâmetro e é revestida por um envelope fosfolipídico que protege seu material genético, do tipo RNA de fita simples. No seu exterior existem trímeros da proteína S (*spike protein*), que conferem um aspecto de coroa ao vírus, daí a denominação coronavírus.

Figura 2. Estrutura do coronavírus.

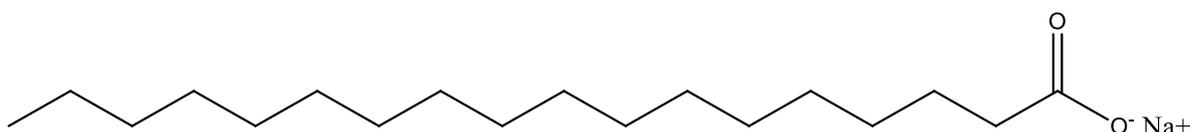


Fonte: Adaptado de PEIRIS.

Conceito sobre sabão

Os sabões são constituídos por um sal derivado de ácidos carboxílicos e longas cadeias carbônicas **apolares** (hidrofóbica) e uma extremidade **polar** (hidrofílica), conforme a Figura 3.

Figura 3. Fórmula estrutural do estereato de sódio

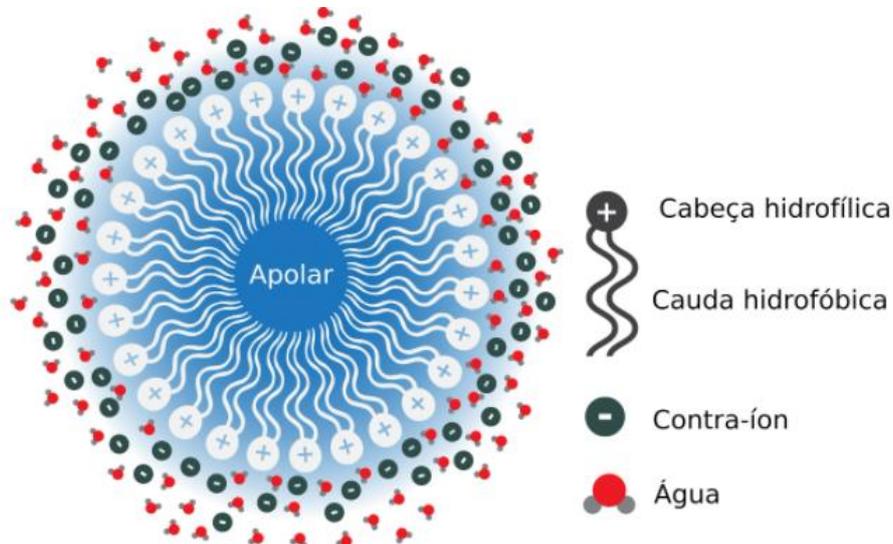


Fonte: Adaptado de [https://www.manualdaquimica.com/curiosidades-quimica-composicao-quimica-sabao.htm](https://www.manualdaquimica.com/curiosidades-quimica/composicao-quimica-sabao.htm)

O motivo para os sabões serem capazes de remover gordura de louças, por exemplo, é o fato de a parte apolar da molécula interagir com a gordura, que também é apolar, enquanto a parte polar interage com a água, que é polar, formando **micelas**. Essas micelas são agregados moleculares esféricos, na qual as regiões hidrofóbicas ficam

orientadas para o centro e as regiões hidrofílicas ficam viradas para fora, em contato com o solvente, conforme representado na Figura 4.

Figura 4. Estrutura de uma micela

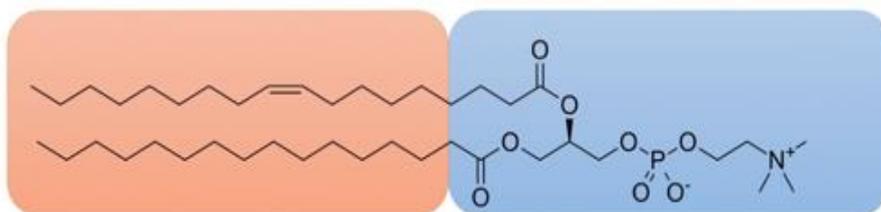


Fonte: Adaptado de <https://www.infoescola.com/curiosidades/como-funciona-o-sabao/>

Como o sabão é capaz de “matar” o coronavírus?

O coronavírus é do tipo **envelopado**, isto é, possui uma membrana fosfolipídica que é capaz de proteger seu material genético. Essa membrana é **anfifílica**, ou seja, possui em sua estrutura uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica, polar e apolar, respectivamente, conforme representado na Figura 5, que mostra um fosfolipídio comum de membranas virais.

Figura 5. Molécula de fosfatidilcolina, onde a região hidrofílica está destacada em azul e a região hidrofóbica em cor salmão.

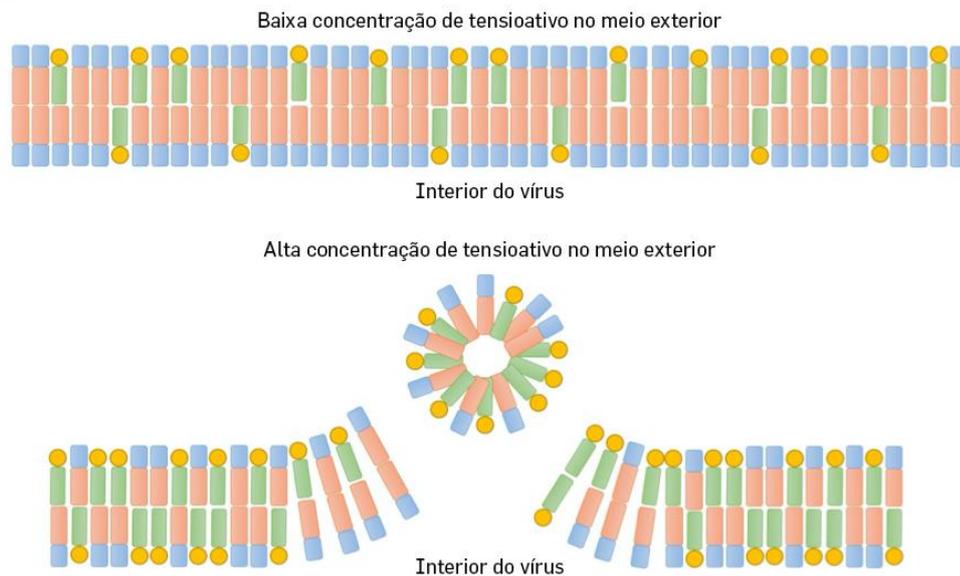


Fonte: Adaptado de FERNANDES.

Essa membrana se organiza na forma de **bicamada**, com a parte hidrofóbica voltada para o interior do vírus e a parte hidrofílica voltada para o meio exterior, dessa forma podendo interagir com o solvente (água).

Ao entrar em contato com o vírus, os sabões começam a se introduzir na membrana do mesmo, devido a semelhança entre eles. A cauda apolar do estereato de sódio (sabão) volta-se para a cauda apolar dos fosfolípidios, gerando interações de van der Waals, enquanto o grupo carboxilado do sabão fica em contato com a cabeça polar dos fosfolípidios, estabelecendo interações dipolares e iônicas, formando um sistema muito favorável. Conforme a Figura 6, quando a concentração de sabão no meio é baixa, a estrutura da bicamada membranar mantém-se relativamente intacta. Porém, em determinada concentração de sabão, a estrutura deixa o formato de bicamada típica do vírus e passa a organizar-se na forma de micelas.

Figura 6. Topo: Bicamada membranar do vírus em contacto com uma baixa concentração de tensoativo proveniente do sabão. Base: Ruptura da bicamada e formação de micelas de composição mista, quando a concentração de tensoativo é elevada.



Fonte: Adaptado de FERNANDES.

Por fim, esse processo acaba expondo o material genético do vírus, que acaba saindo junto com a água e as micelas durante a lavagem, desativando o mesmo e impedindo que ele possa contaminar alguém.

Referências

Vírus. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/virus-2.htm#:~:text=Os%20v%C3%ADrus%20s%C3%A3o%20organismos%20que,forma%20de%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20dos%20v%C3%ADrus>. Acesso em 05/09/2020.

Covid-19: o que se sabe sobre a origem da doença. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/covid2-o-que-se-sabe-sobre-a-origem-da-doenca/> Acesso em 05/09/2020.

Coronavírus: o que o sabão faz com o vírus que causa a Covid-19. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/bbc/2020/04/01/coronavirus-o-que-o-sabao-faz-com-o-virus-que-causa-a-covid-19.htm> Acesso em 05/09/2020.

Como funciona o sabão? Disponível em: <https://www.infoescola.com/curiosidades/como-funciona-o-sabao/> Acesso em 01/10/2020.

FERNANDES, P. A.; RAMOS, M. J., *O sabão contra a COVID-19*, Rev. Ciência Elem., V8(2):019 (2020)

PEIRIS, J. S. M.; GUAN, Y.; YUEN, K. Y., *Severe acute respiratory syndrome*. Nature Medicine 10.12 (2004): S88-S97