

### **A ciência no combate às fake news:**

#### **Uma abordagem sobre a eficácia do Álcool 70 no combate a microrganismos.**

Durante o auge da pandemia de COVID-19, o uso de antissépticos e desinfetantes desempenhou um papel crucial no combate e diminuição da transmissão do vírus SARS-CoV-2 [1], patógeno causador da enfermidade que gerou inúmeros impactos na ordem mundial nos últimos anos. O “**álcool 70**” (álcool etílico 70%), em especial, se tornou um importante agente biocida no combate à Covid-19, devido à sua alta efetividade na inativação de microrganismos propagadores de doenças infecciosas, como vírus e bactérias. Entretanto, a desinformação e as chamadas **Fake news**, notícias falsas disseminadas rapidamente com o avanço das redes sociais, contribuíram ativamente para a “vilanização” de tal componente crucial para a prevenção de diversas doenças. Logo, torna-se necessário informar devidamente a população, reforçando a importância da ciência e da consciência coletiva para o combate à elementos prejudiciais à saúde humana, sejam eles microrganismos ou informações falsas.

#### **Fake News e suas problemáticas**

O avanço tecnológico contribuiu ativamente para que conteúdos falsos atingissem um grande contingente de pessoas, sendo uma ferramenta poderosa de manipulação e controle e que dificulta o acesso a informações confiáveis. Em se tratando das fake news relacionadas a conteúdos científicos, o assunto se torna ainda mais sério, uma vez que muitas vezes as descobertas científicas demoram a alcançar a população não acadêmica em uma linguagem acessível, tornando a desinformação ainda mais destrutiva.

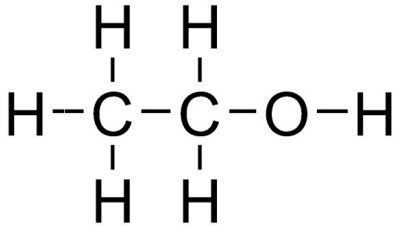
Dentro desse contexto, em meio a pandemia de Covid-19, as fake news representaram um grande risco à saúde da população. Surgiram diversos tipos de notícias falsas, como aquelas que criticavam o uso do álcool etílico ou gel 70% no combate a vírus e bactérias presentes em objetos ou em contato direto com a pele. Como exemplo podemos citar as fake news expostas e refutadas pelos portais Veja Saúde e R7 [3,4], nas quais indivíduos afirmam que o álcool em gel 70% é ineficaz no combate a microrganismos, de forma que o etanol não atuaria como agente desinfetante.

Tal forma de desinformação pode ser extremamente prejudicial à medida que o álcool 70 representa um método de extrema importância para prevenir doenças infecciosas que possam causar graves consequências à saúde. Com isso, é necessário ressaltar a importância do uso da ciência para refutar notícias falsas e educar o público a respeito dos riscos de divulgar informações sem uma análise crítica. O uso de conceitos básicos e métodos da ciência pode representar um divisor de águas entre a verdade e a desinformação, algo que será buscado ativamente no presente texto.

#### **Composição, usos e eficácia do álcool 70%**

O álcool etílico corresponde a uma substância orgânica de fórmula molecular  $C_2H_6O$  (“etanol” na nomenclatura IUPAC [5]), contendo um grupo funcional álcool no carbono primário [7]. Devido a interação de hidrogênio entre a hidroxila do álcool e a água, o etanol é totalmente miscível em água, mas também se dissolve em compostos apolares como hidrocarbonetos [1].

O etanol puro possui ponto de ebulição de  $78,3^\circ C$  [8], sendo considerado altamente volátil. Devido a essa propriedade e a sua alta solubilidade, é comum que ele seja misturado com água para, através da alteração das propriedades coligativas, retardar o processo de evaporação, assim podendo ser encontrado em diversas concentrações. A proporção de 70% álcool e 30% água é considerada a mais eficaz no combate a microrganismos nocivos por órgãos de saúde como a Anvisa [9], atuando de maneira eficaz na desnaturação proteica e desativação dos



**Figura 1:** Fórmula estrutural do álcool etílico [6]

agentes patogênicos. Entretanto, se ela possui uma menor concentração de etanol do que o álcool etílico 99,5%, por exemplo, por que ela é considerada mais eficaz?

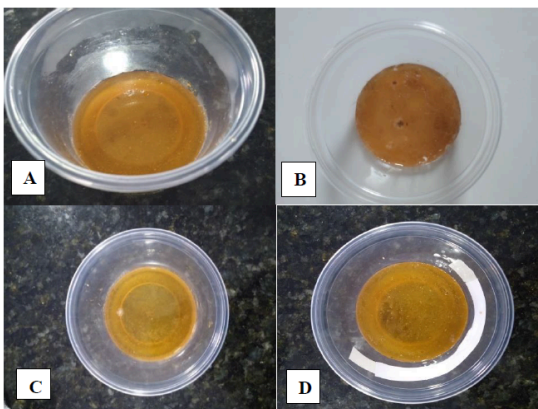
O álcool 70 permanece o tempo necessário com os microrganismos para desidratar a membrana celular lipoproteica (envolpe no caso de vírus como o SARS-CoV-2), infiltrar-se na região interna e causar a desativação do micróbio, além de gerar a coagulação das enzimas. Isso ocorre tanto pela diminuição da volatilização do álcool e aumento do tempo de contato, quanto pela facilidade promovida pela água para a entrada do etanol no patógeno e reações de coagulação e desnaturação [10]. No caso

do álcool gel é adicionado um espessante, normalmente glicerol, que contribui para diminuir ainda mais a temperatura de ebulição e evitar o ressecamento da pele do usuário.

Em um experimento realizado pelos estudantes do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Caxias (CESC) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) foi testada a eficácia do uso do álcool 70% na eliminação de microrganismos de forma prática e didática [14]. Para isso foram utilizados materiais de fácil acesso como: vasilhas de sorvete transparentes, Álcool 70%, gelatina incolor, um tablete de caldo de carne, cotonetes e amostras de microrganismos presentes no ambiente.

Inicialmente, o meio de cultura foi preparado com a gelatina e o caldo de carne, depositado nos recipientes e levado à geladeira para solidificar. As amostras foram coletadas de mãos sujas não higienizadas e de mãos que utilizaram álcool 70% recentemente, com o auxílio de cotonetes, e depositadas nas vasilhas com meio de cultura. Essas foram armazenadas em um recipiente de isopor para aguardar a proliferação dos microrganismos presentes nas amostras.

Após alguns dias foram observados os resultados presentes na Figura 2. No primeiro recipiente (Figura 2a e 2b), o qual continha as amostras de mãos não higienizadas previamente, percebe-se a evidente proliferação de microrganismos, enquanto naquele que continha amostras de mãos previamente higienizadas com álcool 70% (Figura 2c e 2d) não houve qualquer proliferação aparente de micróbios, demonstrando a ação do álcool 70 na sua eliminação antes da colheita das amostras.



**Figura 2:** a) Primeiro dia da amostra de mãos sujas em cultura. b) Sexto dia da amostra de mãos sujas, observa-se o surgimento de microrganismos. c) Primeiro dia da amostra de mãos higienizadas com álcool 70% d) Sexto dia da amostra de mãos higienizadas com álcool 70% sem o surgimento de microrganismos. [16]

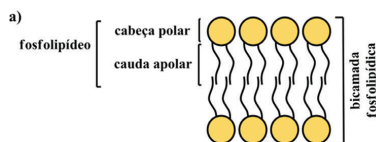
O experimento demonstra de forma acessível como o álcool 70 representa um método eficaz de combate a patógenos prejudiciais à saúde humana presentes na pele e em superfícies no geral, sendo uma abordagem viável em escolas e que reforça a importância da higienização para reduzir a transmissão de doenças infecciosas. Ele também ajuda a desmentir as fake news abordadas no início da dissertação, possuindo fácil entendimento e visualização.

## Como o álcool atua nos microrganismos

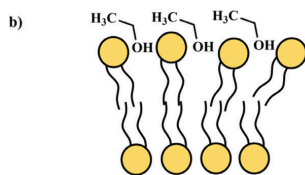
Levando em consideração a maior efetividade do álcool 70 no combate a microrganismos apresentada previamente, é, em segunda análise, necessário explorar mais detalhadamente como o etanol atua nesse processo. O álcool etílico age de duas principais formas nos microrganismos: alterando a camada fosfolipídica e desnaturando as proteínas [1].

Todas as células procariontes e eucariontes possuem uma bicamada fosfolipídica, membrana biológica essencial para a delimitação do espaço e permeabilidade seletiva da célula [11]. Vírus envelopados como o causador da Covid-19 também possuem fosfolípidos na composição de seu envelope, estrutura derivada da membrana das células do hospedeiro onde se encontra a proteína S responsável pela ligação com outras células e posterior invasão [12].

Os lipídios são componentes químicos facilmente dissolvidos em solventes orgânicos como álcoois e ésteres, logo a ação de agentes como o etanol tem a capacidade de desestruturar, desordenar e remover a membrana/envelope, matando bactérias/fungos e inativando os vírus envelopados. A parte polar do etanol interage com a cabeça hidrofílica do fosfolípido composta por glicerol e fosfato, como observado na Figura 3, reduzindo a espessura da camada e inviabilizando suas funções [1,11].



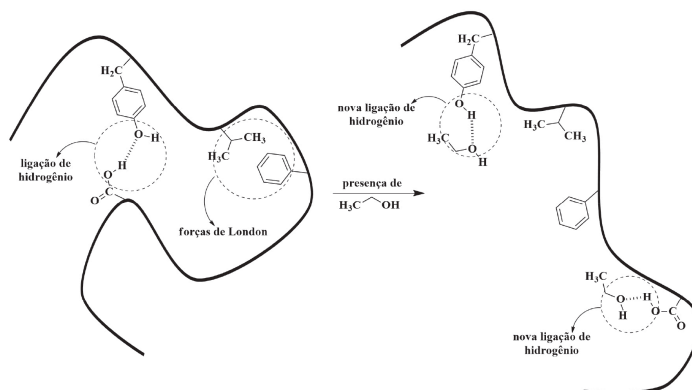
**Figura 3: a)** representação da bicamada fosfolipídica  
**b)** Interação do etanol com a estrutura [1].



A invasão da célula/vírus com a retirada da camada bilipídica abre espaço para a ação do álcool etílico na desnaturação de proteínas. Parte crucial da estrutura e funcionamento biológico dessas macromoléculas, além da sequência de aminoácidos que a constituem, é a sua organização tridimensional, expressada pelas estruturas secundária (conformação localizada), terciária (conformação tridimensional) e quaternária (interações de diferentes cadeias), definidas por interações intermoleculares entre grupos próximos ou distantes entre si (interações de hidrogênio, forças de London, ligações iônicas, interações hidrofóbicas, ligações dissulfeto)[13].

A interação das proteínas com o etanol provoca a quebra das forças que garantem sua forma e funcionalidade, rompendo interações de hidrogênio por exemplo, fenômeno chamado de desnaturação proteica (Figura 4). A desestruturação da proteína causada pelo álcool etílico faz com que ela perca sua funcionalidade no organismo, evento que gera inúmeras consequências para a célula, uma vez que as proteínas são moléculas presentes em quase todos os processos metabólicos e vitais, desativando o microorganismo [1,7].

A interação das proteínas com o etanol provoca a quebra das forças que garantem sua forma e funcionalidade, rompendo interações de hidrogênio por exemplo, fenômeno chamado de desnaturação proteica (Figura 4). A desestruturação da proteína causada pelo álcool etílico faz com que ela perca sua funcionalidade no organismo, evento que gera inúmeras consequências para a célula, uma vez que as proteínas são moléculas presentes em quase todos os processos metabólicos e vitais, desativando o microorganismo [1,7].



**Figura 4:** Alterações das interações intermoleculares de uma proteína com a ação do etanol [1].

## Conclusão

A partir dos conceitos expostos no texto, podemos chegar ao entendimento que o Álcool 70 representa, de fato, um agente efetivo no combate a microrganismos, sejam eles bactérias, vírus ou fungos. Dentro do contexto atual, em um período pós-pandêmico, é importante que a população, além de compreender a importância de métodos de higienização no combate a doenças infecciosas, entenda como esses funcionam e o papel da ciência na sociedade, assim garantindo a análise crítica e um melhor julgamento das informações que circulam nos veículos de notícia e internet. A ciência representa uma ferramenta poderosa, tanto contra organismos prejudiciais à saúde, quanto contra a desinformação.

## Bibliografia

- [1]LIMA, Maria et al. A química dos saneantes em tempos de Covid-19: Você sabe como isso funciona?. Quim. Nova, Vol. 43, No. 5, 668-678, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170552>>. Acesso em: 10/03/2024.
- [2]Site:<<https://www.bahia.fiocruz.br/alcool-em-gel-e-a-mesma-coisa-que-nada-e-fake-news>> Acesso em: 10/03/2024
- [3]Site:<<https://saude.abril.com.br/coluna/e-verdade-ou-fake-news/alcool-em-gel-nao-evita-infeccao-por-novo-coronavirus-e-fake>> Acesso em: 10/03/2024
- [4]Site:<<https://recordtv.r7.com/balanco-geral-manha-rj/videos/infectologista-desmente-fake-news-sobre-alcool-em-gel-30052022>> Acesso em:10/03/2023
- [5]Site:< <https://iupac.org/what-we-do/nomenclature/>> Acesso em: 15/03/2024
- [6]Site:<<https://www.jatobaquimica.com.br/product/alcool-etilico-de-cereais/>> Acesso em:16/03/2024
- [7]DA COSTA, Alexandra et al. Material didático – Álcool: Seus diferentes tipos e formulações. Disponível em:<[https://ppgqta.furg.br/images/educacao\\_cientifica/114-Material\\_didatico\\_alcool.pdf](https://ppgqta.furg.br/images/educacao_cientifica/114-Material_didatico_alcool.pdf).> Acesso em 16/03/2024
- [8]Site:<[https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha\\_completa1.asp?consulta=%C1LCOOL%20ET%CDLICO](https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha_completa1.asp?consulta=%C1LCOOL%20ET%CDLICO)> Acesso em: 16/03/2024
- [9]COORDENADORIA DE CONTROLE DE DOENÇAS. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. SÃO PAULO, D. T. P. relacionados à S. -. D. C. de V. S. Orientações quanto ao uso de saneantes e produtos de higiene com ação antisséptica. BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista, São Paulo, v. 17, n. 196, p. 35–36, 2020. DOI: 10.57148/bepa.2020.v.17.33958. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/BEPA182/article/view/33958>. Acesso em: 16/03/2024.
- [10]Site:<<https://revistaanalytica.com.br/por-que-o-alcool-70-e-mais-eficaz-como-bactericida-do-que-o-alcool-absoluto/>> Acesso em: 16/03/2024
- [11]MARQUÊS , Joaquim Manuel Trigo. Efeitos do etanol na organização lateral de bicamadas lipídicas complexas em diferentes suportes sólidos e interação com um enzima.Tese de mestrado, Bioquímica (Bioquímica Médica), Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/4441>>.Acesso em: 16/03/2024.
- [12]Site:<<https://www.ufrgs.br/microbiologando/voce-sabe-o-que-e-um-virus/>>Acesso em:16/03/2024
- [13]Apresentação de slides: Estrutura da proteína. Disponível em:<https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/tecnologia/luciamariacararetoalves/aula-3-prot-eina-estrutura-2022.pdf>. Acesso em 16/03/2023
- [14]COSTA, Daniel Da Silva et al.. Técnica alternativa para atividade prática em microbiologia: teste de eficiência de desinfetantes. VII CONEDU - Conedu em Casa... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/80036>>. Acesso em: 22/03/2024