

Nomes dos autores: Maria Gabriela Palma de Almeida, Clara Veneruci de Bragança Oliveira e Laura Paulo Antal | **Série em 2024:** (x) 3ª; () 2ª ou anterior

Título: Setenta, mas não consegue - Desmentindo a sua mentira

Desenvolvimento: É quase impossível pensar em uma vida hoje sem a internet. O uso de *smartphones*, *notebooks* e outros dispositivos está tão intrínseco em nossas vidas que certas vezes fica até difícil imaginar como as pessoas conseguiam viver sem nenhum desses aparelhos durante a maior parte da história da humanidade. Todavia, a realidade é que o desenvolvimento tecnológico que permitiu o surgimento dessas e de tantas outras máquinas que atualmente são tão essenciais para o nosso dia a dia teve seu início há menos de um século atrás, produto do começo da chamada Era da Informação [1].

A Era da Informação é o período técnico e científico iniciado em meados do século XX e no qual nos encontramos até os dias de hoje. Ela pode ser caracterizada pelos avanços no campo das ciências e surgimento de novas tecnologias, pelo aprimoramento da produção, e principalmente, pela intensificação de fluxos de informações, capitais, pessoas e mercadorias. E apesar dessas tecnologias terem trazido diversas consequências positivas, como permitir que pessoas distantes geograficamente se comuniquem com facilidade, os avanços no campo da comunicação e informação também ocasionaram um aumento drástico na disseminação de informações falsas, as chamadas *fake news* [1].

Historicamente, é possível verificar que nos momentos em que há algum tipo de tensão, são os momentos em que ocorrem os maiores aumentos na quantidade de *fake news* disseminadas pela internet. Em período de eleições, por exemplo, sempre há um aumento na tensão política, e conseqüentemente, um grande crescimento nas notícias disseminadoras de desinformação. Um dos episódios recentes marcados pela presença de *fake news* foi durante a pandemia do vírus SARS-CoV-2, ocasionador do Covid-19.

O vírus, que foi identificado primeiramente na China, começou a se espalhar rapidamente pelo mundo inteiro, ocasionando uma pandemia que pode ser considerada um dos eventos mais marcantes da atualidade. E como é de costume nas situações que envolvem tantas pessoas, começaram a se criar uma série de especulações sobre a origem do vírus, como tratar da doença, como preveni-la, e em meio a tudo isso, uma quantidade assustadora de desinformação passou a ser difundida [2]. E por mais ridículas que algumas dessas afirmações fossem, elas representavam um grande perigo em frente a altíssima disseminação viabilizada pelo ambiente digital e a falta de conhecimentos básicos e de um olhar crítico à informação por parte da população.

Uma das tantas *fake news* espalhadas durante esse período foi a de que o álcool 70 (70% etanol, 30% água), comumente utilizado na fabricação do álcool em gel, não era um bom desinfetante na prevenção contra o Covid-19 e outros tipos de vírus, alegando que deveria ser utilizado álcool puro (quase 100% etanol) para maior eficácia ou outros produtos completamente diferentes [2]. Entretanto, isso não passava de uma informação falsa, que pode ser facilmente contrariada pela ciência, especialmente pela química.

Em relação à especulação de que o álcool 70 não seria eficaz para a higienização e que se deveria utilizar álcool puro (álcool P. A.), em seu lugar, já foi comprovado que este não é o caso. Na verdade, ao contrário do que estava sendo dito por tantas pessoas, o álcool 70 é muito mais vantajoso na ação antiviral do que o puro, por conta de certas propriedades, como seu menor grau de inflamabilidade, menor ressecamento da pele, maior grau de hidratação e menor volatilidade. [3]

A **menor inflamabilidade** é de extrema importância, pois faz com que o uso do álcool represente menor perigo para a população. O **menor ressecamento da pele**, decorrente de uma diminuição da capacidade hidrocópica do álcool (capacidade de absorver umidade) ao ser diluído em água, também é benéfico considerando o uso contínuo da substância no processo de higienização em meio a uma pandemia. O **maior grau de hidratação** é essencial, uma vez que a água é central no extermínio do vírus, processo que será melhor explicado mais para frente. [3]

Por fim, a **menor volatilidade** também é de extrema importância para a ação antiviral do álcool 70. Uma substância muito volátil é aquela que evapora, ou seja, passa do estado líquido para o estado gasoso muito rapidamente. A volatilidade de uma substância é decorrente da **força intermolecular** entre as suas moléculas. Substâncias formadas por moléculas mais **polares**, isto é, que apresentam dipolos permanentes, possuem uma **força intermolecular de magnitude mais alta**, justamente por conta dessa presença de cargas elétricas opostas que se atraem. Já substâncias constituídas por moléculas mais **apolares**, que não apresentam momento de dipolo, possuem uma **força intermolecular muito mais fraca**. Além disso, quanto mais fraca a força entre moléculas, menos energia é necessária para rompê-la, e assim, fazer com que a substância passe do estado líquido para o gasoso. Dessa forma, substâncias apolares possuem uma **temperatura de ebulição** menor e uma **taxa de evaporação** maior do que substâncias que apresentam polaridade.

Considerando isso, pode-se explicar o porquê do álcool P. A. ser mais volátil do que o álcool 70. O primeiro é composto quase inteiramente por moléculas de etanol, que apresentam uma grande parte apolar, tendo assim uma força intermolecular mais fraca e evaporando mais rapidamente. Já o álcool 70, por sua vez, possui 30% da sua composição por moléculas de água, caracterizadas por terem uma polaridade muito alta. Essas moléculas interagem com a parte polar do etanol com uma força intermolecular de grande magnitude, fazendo com que seja reduzida a pressão de vapor desse material.

Indo ao laboratório dia 5 de março de 2024, nosso grupo conseguiu verificar essa diferença de volatilidade das duas substâncias com um experimento bem simples: pingamos duas gotas de cada álcool em duas lâminas microscópicas distintas, e registramos quanto tempo cada um demorava para evaporar completamente (Imagem 1). No início do experimento (Imagem 2), já foi possível notar uma diferença nos aspectos das gotas decorrente da diferença de intensidade das forças intermoleculares, com a gota de álcool P. A. se espalhando mais em comparação com a de álcool 70. Após 30 minutos e 46 segundos de experimento, conseguimos verificar a evaporação total do álcool P. A. (Imagem 3), e aos 42 minutos e 6 segundos, o álcool 70 havia evaporado totalmente (Imagem 4), marcando o fim do experimento. Assim, pudemos comprovar as volatilidades distintas entre os dois tipos de álcool, com uma diferença de 12 minutos e 40 segundos entre a evaporação dos dois.

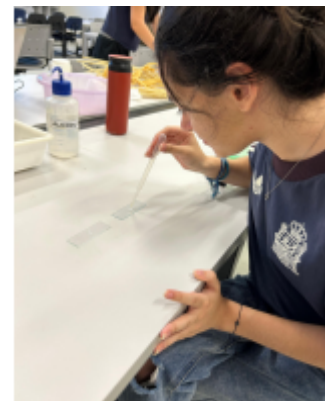


Imagem 1: Montagem do experimento de evaporação do álcool 70 e álcool P.A.

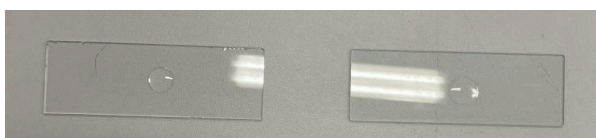


Imagem 2: Início do experimento - Álcool 70 (esquerda) álcool P.A. (direita)

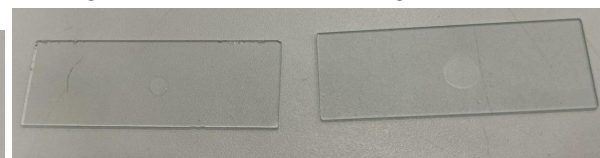


Imagem 3: Experimento após 30 minutos e 46 segundos - Álcool P.A. completamente evaporado

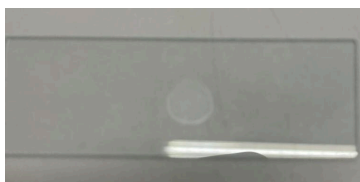


Imagem 4: Experimento após 42 minutos e 6 segundos - Álcool 70 evaporado

Mas, por que a menor volatilidade do álcool 70 é uma grande vantagem dele? O álcool precisa agir por um tempo nas superfícies em que é aplicado sem evaporar para que sua ação contra os vírus e bactérias seja eficaz. Quanto maior a volatilidade do álcool, menor será esse tempo de ação, o tornando menos eficaz em comparação com um álcool menos volátil, o que faz com que o álcool 70 seja a alternativa ideal na ação de prevenção contra estes agentes patogênicos [3].

E por que usar um material composto por etanol e não outras substâncias? Para entender o porquê de se usar o álcool 70 e como ele interage com o vírus SARS-CoV-2, é preciso primeiro entender o que é um vírus. Um vírus é um parasita intracelular que necessita de uma célula hospedeira para a sua proliferação e tem sua estrutura composta por duas partes principais: o material genético, que pode ser o ácido desoxirribonucleico (DNA) ou o ácido ribonucleico (RNA), e um revestimento de proteínas, chamado de capsídeo. Alguns vírus, como é o caso do coronavírus, possuem ainda um envelope viral, composto por lipídios, que envolve o capsídeo [4]. Dessa forma, para que ocorra a inativação do vírus, é necessário o uso de uma substância que consiga tanto romper o seu envelope lipídico quanto desnaturar as proteínas do capsídeo, de modo a atingir o material genético e exterminá-lo completamente.

Sendo assim, o álcool 70 é uma ótima alternativa por conseguir justamente realizar todos esses processos. Por possuir em sua molécula uma região apolar (Imagem 5), o álcool consegue interagir com o envelope viral, composto também por moléculas lipídicas apolares, o rompendo e dando acesso ao capsídeo [4]. Em um outro experimento realizado dia 27 de fevereiro, nosso grupo conseguiu observar essa interação entre o álcool 70 e a gordura. Em um tubo de ensaio, colocamos álcool 70 e um pouco de óleo com corante. Em outro tubo, fizemos o mesmo, mas colocando água no lugar do álcool, para servir como controle (Imagem 6). Após mexermos os dois tubos, foi possível verificar que apenas no primeiro o óleo se misturou com o álcool, originando uma mistura com a coloração do corante, e assim provando essa interação entre álcool e lipídios (Imagem 7).

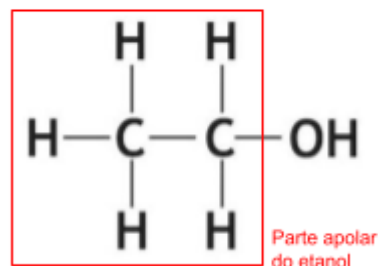


Imagem 5: Fórmula estrutural da molécula de etanol

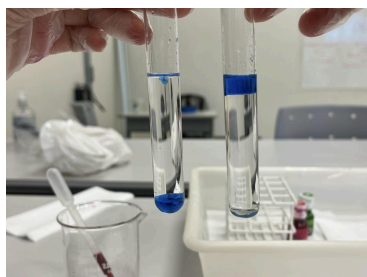


Imagem 6: Montagem do experimento - Tubo com álcool + óleo (esquerda)

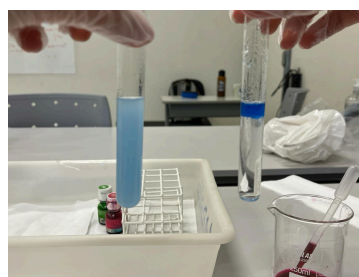


Imagem 7: Fim do experimento - Álcool e óleo se misturaram no primeiro tubo

e tubo com água + óleo (direita)

Após romper o envelope viral, o álcool 70 atua no processo de desnaturação das proteínas do capsídeo, no qual ocorre uma destruição de sua estrutura tridimensional, fazendo com que a macromolécula perca a sua função. Neste caso, o álcool age nas proteínas, desestabilizando a sua parte apolar e desfazendo seu arranjo tridimensional. Esse processo é facilitado pela presença de água em sua composição, tornando mais fácil a permeação do álcool no interior do vírus [4]. A desnaturação de proteínas promovida pelo álcool 70 também pôde ser testada por nosso grupo em laboratório. Em um erlenmeyer, colocamos 100 ml de álcool e um ovo quebrado, e em outro, repetimos o procedimento, mas com água e ovo (Imagem 8). Após mexermos por um tempo, filtramos as duas misturas, e observamos que no primeiro erlenmeyer, o álcool havia desnaturado a proteína do ovo, formando uma espécie de ovo mexido que foi retida pelo filtro, enquanto no segundo, nada aconteceu, e a mistura passou direto pelo filtro (Imagem 9 e 10).



Imagem 8: Montagem experimental - Erlenmeyer água + ovo (esquerda) e erlenmeyer álcool + ovo (direita)



Imagem 9: Resultado do experimento - Proteína do ovo do primeiro erlenmeyer foi desnaturada

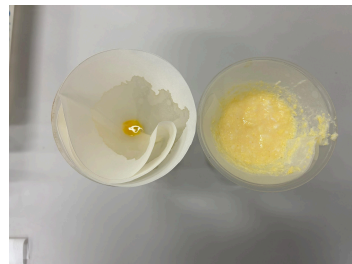


Imagem 10: Resultado do experimento visto de cima

Considerando tudo isso, pode-se concluir que o álcool 70 é sim uma boa substância para ser utilizada como agente antiviral, e possui propriedades que o tornam ainda mais adequado do que o álcool puro. Dessa forma, se mostra evidente a grande importância que a química e a ciência no geral possuem no combate não apenas a essa *fake news*, mas a toda a desinformação que permeia a nossa realidade atual, e é imprescindível que essa luta continue, rumo a uma sociedade mais verdadeira e segura para todos.

Referências bibliográficas:

- [1] OLIVEIRA, Sara Mendonça Poubel de. Disseminação da informação na era das *fake news*. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/16878/13637>. Acesso em 14/03/ 2024.
- [2] PAIXÃO, Jordana Gomes da. Análise sobre os aspectos da ciência química nas “*fake news*” divulgadas no período da pandemia do Covid-19. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/1341/1/tcc_Jordana%20Gomes%20da%20Paix%c3%a3o.pdf. Acesso em 14/03/ 2024.
- [3] BERNARDI, Gisele Aparecida; COSTA, Tania Carla Moura. Avaliação da atividade antimicrobiana do álcool 70% em superfícies contaminadas. Disponível em: <https://www.crmv-pr.org.br/uploads/noticia/arquivos/Avaliacao-da-atividade-antimicrobiana-do-alcool-70-em-superficies-contaminadas.pdf>. Acesso em 14/03/ 2024.
- [4] OLIVEIRA, Edson Danillo; LEMOS, Isabela Nunes. Ação viricida do álcool em gel. Disponível em: https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1481/1284. Acesso em 14/03/ 2024.