



Ação Viricida do Álcool em Gel

Viricidal Action of Gel Alcohol

Edson Danillo Oliveira¹; Isabela Nunes Lemos²

Página | 757

¹ORCID n° <https://orcid.org/0000-0002-8757-153X>; Discente de graduação; Universidade Estadual De Alagoas – UNEAL, Palmeira Dos Índios; Alagoas; Brasil, edsondanillooliveira@gmail.com;

²ORCID n° <https://orcid.org/0000-0003-1679-9649>; Professora universitária; Universidade Estadual De Alagoas – UNEAL; Palmeira Dos Índios; Alagoas; Brasil, isabelanunesquimica@gmail.com.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 14 de outubro de 2020; Aceito em: 04 de dezembro de 2020; publicado em 31 de 01 de 2021. Copyright© Autor, 2021.

RESUMO: O presente trabalho aborda um tema muito recorrente atualmente no mundo, uma vez que devido a pandemia que enfrentamos causada por um vírus, e a falta de informação da população unida a desinformação sobre o assunto, fez com que todos se voltassem para a ciência em busca de respostas. A partir disso, surgiram questionamentos, sobre o que seria de fato um vírus e qual seria o melhor método de desativar sua ação biológica e prevenir a doença que este causa. A pesquisa apresenta um dos métodos que está sendo muito utilizado para prevenção e foi feita em forma de revisão bibliográfica, baseada em trabalhos acadêmicos de pesquisadores dessa área específica, com a intensão de sanar dúvidas frequentes de como ocorre a desnaturação proteica e conseqüentemente a inativação do vírus envelopado quando este entra em contato com o álcool em gel. Os processos recomendados pelos órgãos mundiais de saúde são: a lavagem da superfície com água e sabão e o uso do álcool em gel para higienização, já que ambos são eficazes e desnaturam o envelope viral. Apresentada a pesquisa, os aspectos biológicos e químicos são valorizados a fim de serem entendidos e analisados durante esse processo, desde a constituição do vírus até sua inativação causada quando em contato com o álcool em gel.

PALAVRAS-CHAVES: Vírus, desnaturação, inativação.

ABSTRACT: The present work addresses a very current topic in the world today, since due to the pandemic that we face caused by a virus, and the lack of information of the population together with disinformation on the subject, made everyone turn to science in response. From that, questions arose, about what a virus would be and what would be the best method to disable its biological action and prevent the disease that it causes. The research presents one of the methods that is being widely used for prevention and was carried out in the form of a bibliographic review, based on academic works by researchers in this specific area, with the intention of solving doubts that protein denaturation occurs and consequently the inactivation of the virus. Enveloped when it comes in contact with alcohol gel. The processes recommended by Organs world health agencies are: washing the surface with soap and water and using alcohol gel for cleaning, since both are effective and denature the viral envelope. After research, the biological and chemical aspects are valued in order to be understood and preceded during this process, from the constitution of the virus to its inactivation caused when in contact with alcohol gel.

KEYWORDS: Viruses, denaturation, inactivation.

INTRODUÇÃO

O uso do álcool como agente antisséptico é datado desde o Antigo Egito e foi defendido por Paracelsus, alquimista da Idade Média. A crescente necessidade de inativação da vida microbiana para a diminuição de infecções na área da saúde, tornou o álcool popular no final do século XIX, em que médicos passaram a recomendar seu uso e estudar sobre suas ações germicidas. Assim, suas reais finalidades foram comprovadas apenas no século XX, pois, antigamente, as limitações da época não permitiam experimentos comprobatórios eficazes (SANTOS *et al.*, 2002).

Álcool é um composto orgânico que possui em sua estrutura química carbono e apresenta o grupo funcional hidroxila (-OH) ligado a um carbono saturado, com características anfífilas, ou seja, este é solúvel em composto polares e apolares, como a água e o óleo respectivamente; possui qualidades de desinfecção e assepsia, por esse motivo, nas concentrações adequadas, é usado em hospitais, postos de saúde e áreas em que os vírus possam causar dano.

Com a realidade enfrentada pelo mundo nos dias atuais, o uso do álcool em gel aumentou drasticamente, pois a população mundial defronta uma pandemia causada pelo vírus coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2(SARS-CoV-2) causador da doença Coronavírus Disease 2019 (COVID 19). Diante desse fator, o mundo necessitava de orientações para prevenção da doença, foi que a Organização Mundial Da Saúde (OMS) e o ministério da saúde recomendaram o uso frequente do álcool em gel e a lavagem das superfícies com água e sabão, ambos agentes inativadores do vírus. Desta forma, neste trabalho, será dada ênfase na ação viricida do álcool em gel e sua interação quando em contato com os vírus (JÚNIOR, 2020).

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa parte da premissa de mostrar como ocorre a interação quando o álcool em gel entra em contato com um vírus, auxiliando o leitor a entender os processos químicos e biológicos, uma vez que é recomendado o uso do álcool em gel para prevenção da população e esta fica sem entendimento de como ocorre essa ação. Quanto aos métodos utilizados para investigação, a pesquisa apresenta um caráter

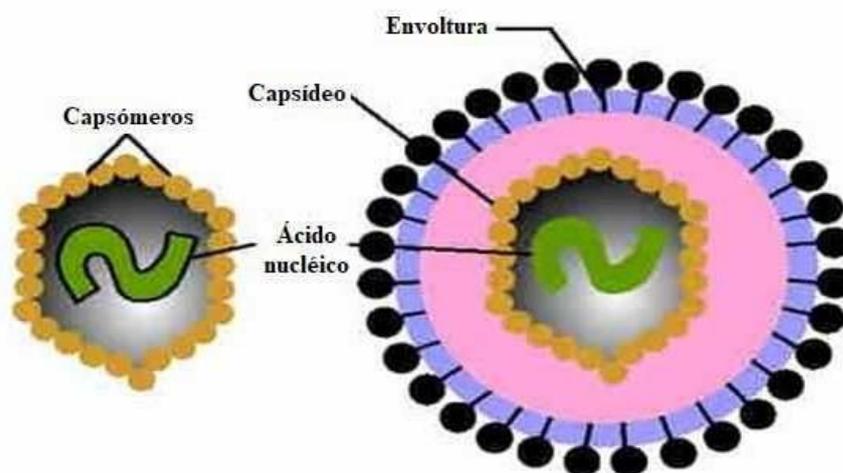
bibliográfico, por meio do qual trabalhos de pesquisadores da área contribuíram para o entendimento e a fundamentação deste presente artigo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Como é constituído um vírus

Para entender como o álcool em gel age em contato com os vírus, é preciso primeiro compreender o que é um vírus. Vírus é uma espécie de parasita intracelular menor que 0,2 μm , inerente de outras células para que ocorra sua proliferação, por esse fator não são considerados seres vivos, uma vez que não possuem estrutura celular ou metabolismo próprio, fazendo com que este dependa de um ser vivo para coexistir e multiplicar-se. A estrutura básica de um vírus possui duas partes, uma é de ácido nucleico que pode ser o ácido desoxirribonucleico (DNA) ou ácido ribonucleico (RNA), e o outro é um revestimento de proteínas nomeado capsômeros que são unidades formadoras do envoltório proteico (capsídeo), e a junção dessas partes é denominada de nucleocapsídeo. Na figura 1, tem a representação do vírus sem o revestimento de proteínas ao lado esquerdo e com o revestimento proteico ao lado direito e seus respectivos materiais genéticos no interior central do vírus (THEY, 2020).

Figura 1: Estrutura dos vírus ao lado direito sem envelope e ao lado esquerdo um vírus envelopado.



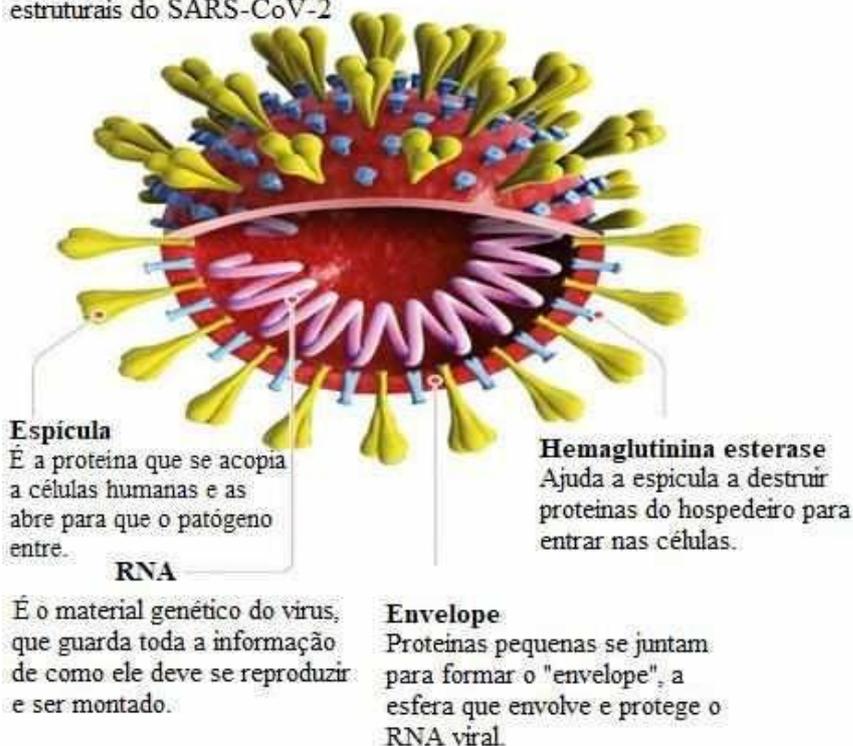
Fonte: Redação planeta biologia, 2015?.

O vírus coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2(SARS-CoV-2), como citado anteriormente, é o precursor da pandemia mundial. Esse agente é do tipo envelopado e na figura 2 tem o detalhadamente da sua composição, mostrando o RNA, o envelope, a espícula que se acopla na célula humana e a abre permitindo a entrada do vírus, e a hemaglutinina esterase que auxilia a espícula destruindo as proteínas do hospedeiro para entrar nas células (MICROBIOLOGANDO, 2020).

Figura 2: Estrutura detalhada do vírus causador da Covid 19.

Desconstruindo o vírus

Quais são os principais componentes estruturais do SARS-CoV-2



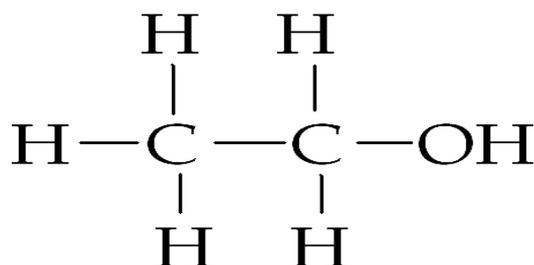
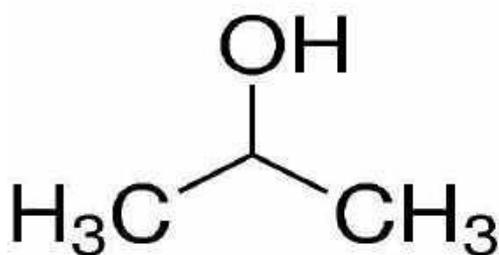
Fonte: O globo, 2020.

Vale salientar que é muito importante a inativação deste vírus, já que promove uma doença grave, denominada de COVID-19, que atinge o sistema respiratório e os pulmões causando febre incessante, dores nas articulações, fadiga, tosse, dificuldades ao respirar e podendo levar a óbito, se propaga por contato direto com os olhos, boca e nariz, vias que permitem a inalação e entrada do vírus onde ele se acopla nas células humanas adoecendo o indivíduo. Adiante será visto que o álcool em gel é eficiente na inativação dos vírus do tipo envelopado, assim pode ser usado frente ao coronavírus (THEY, 2020).

Composição do álcool em gel

Existem vários tipos de álcoois sendo vendidos para diversas finalidades no mercado, com diferentes concentrações, 46%, 70%, 99% G.L, cada um para seus devidos fins. O álcool 70% é o usado na fabricação de álcool em gel, sendo esse tipo o mais eficaz para a inativação dos vírus, de acordo com pronunciamento da OMS, ministério da saúde brasileiro e o conselho federal de química (CFQ). O álcool em gel nessa concentração inativa os vírus, tornando-os incapaz de sua ação biológica original, levando assim o nome de antisséptico, ou seja, usado em tecidos vivos para eliminação do vírus. Os álcoois usados nessa fabricação são os isopropílico e etílico devido ao baixo custo, baixa toxicidade e fácil produção. Nas figuras três e quatro temos a representação da fórmula estrutural desses álcoois. O álcool etílico é mais indicado quando comparado ao isopropílico, que é usado como uma segunda alternativa. Foi comprovado que o álcool isopropílico é menos eficaz contra os vírus, resseca mais a pele e é duas vezes mais tóxico (CFQ, 2020).

Figura 3: Estrutura do álcool isopropílico. **Figura 4:** Estrutura do álcool etílico.



Fonte: DsysLAB, 2020.

Fonte: ALICEMATEUSBIOIFES, 2011.

Levando em consideração os fatores negativos do uso do álcool puro, como: a alta inflamabilidade, fácil volatilidade, ressecamento da pele (o álcool absorve a umidade) e a principal qualidade do álcool em gel que, em contato com a água presente em sua composição, é que torna mais fácil a permeação do álcool no interior do vírus e assim atingir o material genético, sendo ele a melhor alternativa, uma vez que possui em sua composição um tipo de gel, que é um coloide e serve para amenizar a secura da pele, permitindo com que o álcool permaneça mais tempo na solução, pois é uma substância

muito volátil, assepsiando mais tempo à pele, além de causar menos acidentes, já que retarda a propagação das chamas, uma vez que o álcool está diluído, o que altera sua inflamabilidade (SANTOS *et al.*, 2002).

No momento atípico vivenciado e a escassez do produto, além de preços elevados, muitas pessoas estão procurando alternativas mais viáveis para que seja feita essa assepsia na pele, nascendo assim a disseminação na internet de receitas e fórmulas de produção de álcool em gel caseiro. Vale ressaltar que essa prática é desencorajada pelos órgãos competentes citados acima, uma vez que a grande maioria dessas fórmulas possuem uma alta concentração de álcool, tornando assim acidentes inflamáveis frequentes, além de ressecamento da pele causado pela sua capacidade hidrocópica de absorver a umidade (FERNANDES, 2020).

Outro fator é a ineficácia desse tipo de fórmula, pois para que haja a permeação do álcool e entre em contato com o vírus, é necessário a água e, como dito anteriormente, as receitas caseiras possuem altas concentrações de álcool e baixíssima de água, não permitindo essa ponte até o vírus (RIOS, 2020).

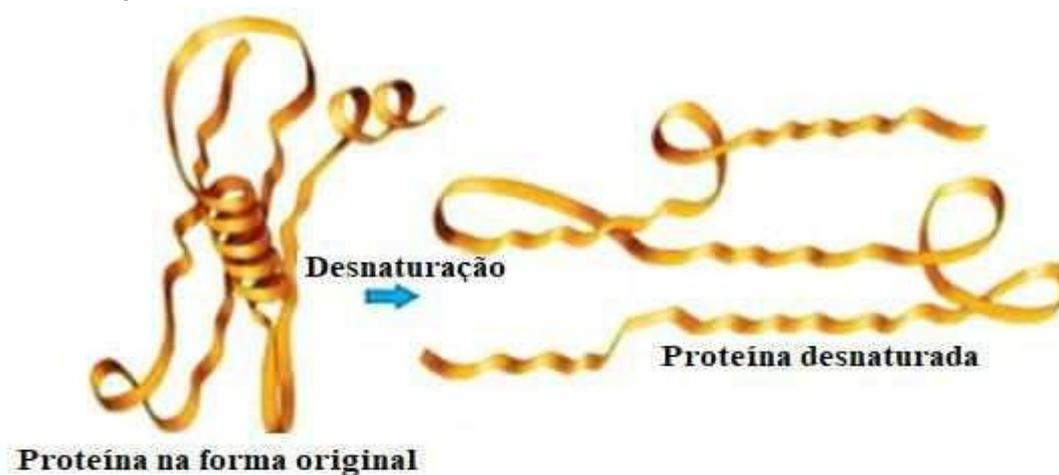
Como o álcool em gel age em contato com o vírus

É importante também entender como acontece a interação do álcool em gel frente ao vírus, tornando-o inativas suas ações biológicas e prolíferas. Citado anteriormente, o álcool em gel age apenas em vírus envelopados, são alguns deles o vírus causador da influenza, como: hepatites (B e C) e o Covid-19, o atual causador da pandemia. Esse vírus possui uma membrana fosfolipídica que usualmente é chamada de camada de gordura e é a partir dela que o álcool em gel agirá em um processo chamado de desnaturação proteica (SILVA, R. 2020).

A desnaturação é um processo bioquímico em que ocorre a anulação da forma tridimensional de uma macromolécula (ácido nucléico ou proteínas), ou seja, a perda do arranjo tridimensional no espaço daquela macromolécula pois, quando há a quebra das ligações intermoleculares entre os átomos, faz com que não interajam mais uns com os outros como antes desse rompimento. Vale ressaltar que não há quebra nas ligações intramoleculares do tipo covalentes entre os átomos, ou seja, não tem alteração na sua fórmula estrutural, uma vez que as ligações entre os átomos permanecem as mesmas e apenas no arranjo tridimensional, que é a disposição dos átomos no espaço, ocorre

mudança, o que é suficiente para interferir na ação desse vírus. Na figura 5, é possível perceber a proteína antes e depois do processo de desnaturação ocorrida na camada de gordura, que envolve o vírus envelopado, quando entra em contato com o álcool em gel (SILVA, P. 2015).

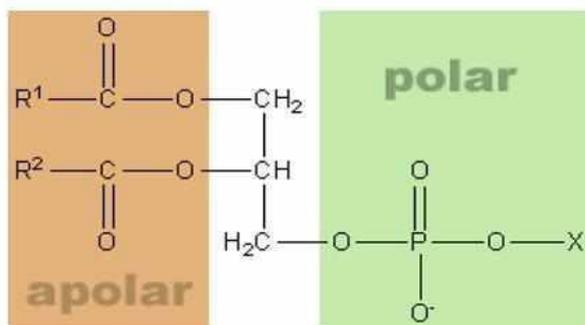
Figura 5: Arranjo tridimensional das proteínas antes e depois do processo de desnaturação.



Fonte: VestibulandoWeb, 2016.

O álcool etílico, etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$), ao entrar em contato com o vírus envelopado, rompe as camadas de gordura com o grupo orgânico ($\text{CH}_3\text{-CH}_2$), ou ocorre a desidratação da membrana com o grupo (OH), pelas qualidades hidrocópias dos álcoois, essa parte da molécula atrai a água da membrana fosfolipídica expondo o material genético e inativando o vírus. Na figura 6, é apresentado as polaridades de um fosfolipídio que possui em sua estrutura uma ligação entre um lipídeo e o ácido fosfórico.

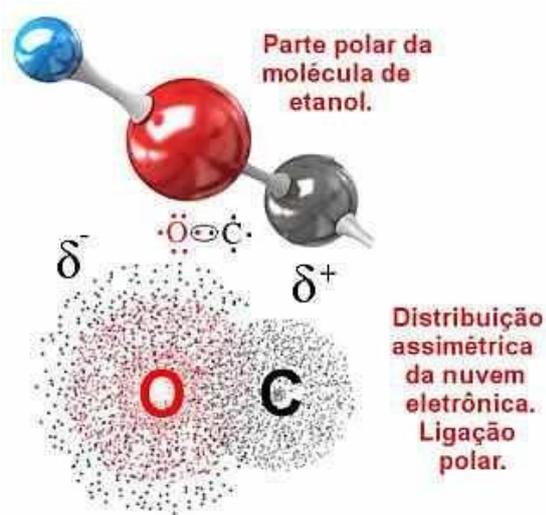
Figura 6: Estrutura e polaridades do fosfolipídio.



Fonte: UNIRIO, 2020?.

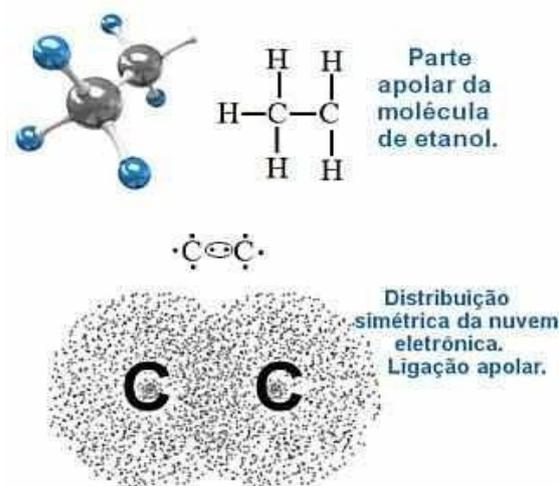
Essas atrações se devem às respectivas polaridades da molécula de álcool que possuem característica anfifílica, ou seja, possui características hidrofóbicas e hidrofílica, apresentando dupla polaridade. A parte apolar da molécula de álcool é atraída pelos lipídios (gordura) e pelas partes apolares que formam o envelope viral, que são insolúveis em água e solúveis em álcool; e a parte polar da molécula interage com as moléculas de água (polares) permitindo assim a permeação do álcool pela membrana fosfolipídica chegando ao material genético do vírus. O mesmo ocorre com o álcool isopropílico (propan-2-ol). Nas figuras abaixo, podemos visualizar as partes da molécula do álcool etílico e suas respectivas polaridades, em que a ligação (C-O) representa a parte polar da molécula e a ligação (C-C) representa a parte apolar (SILVA, P. 2015).

Figura 7: A: Parte polar da molécula álcool etílico.



Fonte: Manual da Química, 2020.

Figura 7: B: Parte Apolar da molécula de álcool etílico.



Fonte: Manual da Química, 2020.

Utilidades do álcool em gel

Entre os processos utilizados para a inativação e exclusão de um vírus, estão a limpeza, desinfecção e esterilização, cada um deles age de uma forma e são usados de maneiras diferentes. A limpeza age removendo da superfície a matéria orgânica por meio

de lavagem, enxague e secagem. Na esterilização acontece a anulação de toda forma de existência microbiana usando soluções químicas como o óxido de etileno ou métodos físicos. A desinfecção é o processo que ocorre com o álcool em gel em que 98% dos microrganismos são eliminados. Por esse fator, o álcool em gel é utilizado em hospitais, empresas, consultórios médicos, escolas e nas residências atualmente, tendo em vista a pandemia de COVID-19 que o mundo enfrenta nesse momento, pois as pessoas estão cada vez mais comprando o álcool em gel para desinfecção do vírus em suas casas e em seus familiares (CCIH; DIP; HUCFF; UFRJ, 2013).

CONCLUSÃO

Tendo em vista os aspectos observados ao decorrer desse artigo sobre a constituição de um vírus, composição do álcool em gel, sua ação em contato com os vírus e suas utilidades, concluímos que o álcool em gel 70% G.L é o mais indicado para inativação do vírus, já que através da sua desnaturação proteica é possível anular suas capacidades infecciosas e de reprodução, pois ao perder sua estrutura tridimensional quando em contato com o álcool, rompe e desidrata a membrana fosfolipídica que é responsável pela proteção do material genético do vírus, logo sua eficácia é válida sendo um excelente método de proteção nesse período pandêmico.

REFERÊNCIAS

1. **ALICEMATHEUSBIOIFES.** Álcool. Disponível em: <https://alicematheusbioifes.wordpress.com/2011/06/26/187/>. Acesso em: 24 jun. 2020.
2. **BERNARDI¹, G. A., COSTA¹, T. C. M., & ¹CENTRO UNIVERSITÁRIO AUTÔNOMO DO BRASIL, C.** (2017). Avaliação da atividade antimicrobiana do álcool 70% em superfícies contaminadas.

3. **CCHI, DIP, HUCFF, & UFRJ. (2013).** Recomendações da CCIH e do serviço de DIP para o controle das infecções hospitalares no serviço de oftalmologia.
4. **CONSELHO FEDERAL, Química.** NOTA OFICIAL (atualizada) Esclarecimentos sobre álcool gel caseiro, limpeza de eletrônicos e outros. **CFQ**, [S. l.], p. 1, 18 mar. 2020. Disponível em: <http://cfq.org.br/noticia/nota-oficial-esclarecimentos-sobre-alcool-gel-caseiro-higienizacao-de-eletronicos-e-outros/>. Acesso em: 21 jun. 2020.
5. **DE MEIRELLES KALIL, E., & DA COSTA, A. J. F. (1994).** Desinfecção e esterilização. *Acta Ortop Bras*, 2(4), 1.
6. **DOS SANTOS, A. A. M., VEROTTI, M. P., AFONSO, J., & SANMARTIN, E. R. B. M.** Importância do álcool no controle de infecções em serviços de saúde.
7. **DSYLAB.** Álcool Isopropílico. Disponível em: <https://www.dsylab.com.br/reagentes/reagentes-para-analise-p.a/alcool-isopropilico-p.a.-cas-67-63-0-frasco-com-5000ml-mod.-00443-neon>. Acesso em: 24 jun. 2020.
8. **FERNANDES, Ana Rita.** SES alerta: Álcool com 70% de concentração é eficaz contra vírus e bactérias!. **Blog Saúde MG**, Blog Saúde MG, p. 1, 3 mar. 2020. Disponível em: <http://blog.saude.mg.gov.br/2020/03/03/ses-alerta-alcool-com-70-de-concentracao-e-eficaz-contra-virus-e-bacterias/>. Acesso em: 12 jun. 2020.
9. **HOSPITAL, C.D. (2013).** Normas para o processamento de artigos – limpeza, desinfecção e esterilização.
10. **JÚNIOR, Marcelo Casal.** Álcool gel é eficaz na prevenção ao coronavírus, afirma conselho: Produto age rapidamente sobre bactérias vegetativas, vírus e
11. fungos. **Agência Brasil**, [S. l.], p. 1, 29 fev. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-02/alcool-gel-e-eficaz-na-prevencao-ao-coronavirus-afirma-conselho>. Acesso em: 15 jun. 2020.
12. **MANUAL DA QUÍMICA.** Polaridade das ligações. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/polaridade-das-ligacoes.htm>. Acesso em: 25 jun. 2020.

13. **MENDES, M. D., & OLIVEIRA, I. B. D. (2014).** Estudo sobre a eficácia e as limitações do álcool gel como agente antisséptico.
14. **MICROBIOLOGANDO,** Preocupado em como se proteger do novo coronavírus?. **Microbiologando**, [S. l.], p. 1, 24 mar. 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/microbiologando/2020/03/24/preocupado-em-como-se-protoger-do-novo-coronavirus/>. Acesso em: 25 jun. 2020.
15. **O GLOBO.** Ciência analisa estrutura do coronavírus e busca drogas para 'neutralizar' sua ação. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/coronavirus/ciencia-analisa-estrutura-do-coronavirus-busca-drogas-para-neutralizar-sua-acao-1-24366110>. Acesso em: 23 jun. 2020.
16. **PLANETA BIOLOGIA.** Vírus: Características Gerais e Ciclos de vida. Disponível em: <https://planetabiologia.com/virus-caracteristicas-gerais-e-ciclos-de-vida/>. Acesso em: 21 jun. 2020.
17. **RIOS, Alan.** Fórmula caseira de álcool em gel? Conselho de Química alerta sobre perigos: Mensagens que circulam nas redes sociais dão dicas de como produzir o produto em casa. Porém, especialistas chamam a atenção para os riscos à saúde. **Correio Brasileiro**, [S. l.], p. 1, 18 mar. 2020. Disponível em: <https://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/holofote/2020/03/18/inter-na-holofote,835090/formula-caseira-de-alcool-em-gel-conselho-de-quimica-alerta-sobre-per.shtml>. Acesso em: 23 jun. 2020.
18. **SILVA, Pedro.** Desnaturação. **Revista ciência elementar**, Revista ciência elementar, v. 3, n. 3, p. 1, out. 2015. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2015/186/>. Acesso em: 24 jun. 2020.
19. **SILVA, Rafael Salles Ferreira.** Por que o álcool gel é eficaz no combate ao novo coronavírus?. **GenExatas**, [S. l.], p. 1, 1 mar. 2020. Disponível em: <https://genexatas.com.br/por-que-o-alcool-gel-e-eficaz-no-combate-ao-novo-coronavirus/>. Acesso em: 29 jun. 2020.
20. **SLIDEPLAYER.** Proteínas. Disponível em:

<https://slideplayer.com.br/slide/1747588/>. Acesso em: 20 jun. 2020.

21. **THEY, Ng Haig.** VOCÊ SABE O QUE É UM VÍRUS?: Em todos os noticiários o assunto é um só: coronavírus. Mas afinal, você sabe o que é um vírus?. **Microbiologando**, Revista UFGRS, p. 1, 24 abr. 2020. Disponível em: <https://www.ufgrs.br/microbiologando/voce-sabe-o-que-e-um-virus/>. Acesso em: 10 jun. 2020.
22. **TIYO, R., TORQUATO, A. S., JACQUES, F. O., & COLOMBO, T. C. (2009).** Determinação do álcool 70% utilizado para antissepsia em drogarias e farmácias de Maringá-Paraná. *Rev. Bras. Farm*, 90(3), 231-235.
23. **UNESP.** Introdução às proteínas IV. Disponível em: http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/introducao_proteinas/introducao_proteinas_quatro.htm. Acesso em: 18 jun. 2020.
24. **UNIRIO.** MÓDULO III (Lipídeos). Disponível em: <http://www.unirio.br/nutricaoeade/dinamica-de-educacao-nutricional-para-criancas/modulo-iii-lipideos>. Acesso em: 30 jun. 2020.
25. **VESTIBULANDO WEB.** Desnaturação das Proteínas. Disponível em: <https://www.vestibulandoweb.com.br/biologia/teoria/desnaturacao-das-proteinas.html>. Acesso em: 24 jun. 2020.
26. **WORLD HEALTH ORGANIZATION.** Pandemia da doença de coronavírus (COVID-19). Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acesso em: 24 jun. 2020.