

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química

Luana Carreira Estarneque

UMA AMEAÇA FOI DETECTADA:

A importância do saber científico no combate às *fake news*
no período da pandemia da COVID-19.

Rio de Janeiro
2021



Luana Carreira Estarneque

UMA AMEAÇA FOI DETECTADA:

A importância do saber científico no combate às fake news no período da pandemia da COVID-19.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Química.

Orientador Professor Dr. Lucas Fagundes Esteves.

Rio de Janeiro

2021

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

E79 Estarneque, Luana Carreira

Uma ameaça foi detectada: a importância do saber científico no combate às fake news no período da pandemia da COVID-19 / Luana Carreira Estarneque. - Rio de Janeiro, 2021.

53 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Lucas Fagundes Esteves.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Fake news. 3. Coronavírus. 4. Pensamento crítico. I. Esteves, Lucas Fagundes. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 540

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB-7: 5692.

Luana Carreira Estarneque

UMA AMEAÇA FOI DETECTADA:

A importância do saber científico no combate às fake news no período da pandemia da COVID-19.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Química.

Aprovado em: ____/____/____.

Prof. Dr. Lucas Fagundes Esteves (Orientador)
Colégio Pedro II

Prof. Me. Julia Damázio Bouzon
Colégio Pedro II

Prof. Dr. Giseli Capaci Rodrigues
UNIGRANRIO

À minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Apreendi que na vida a gente não consegue seguir sozinho, precisamos sempre de pessoas ao nosso redor, que nos ajude a ter forças, a levantar e a acreditar que tudo é possível, por isso sou grata por ter pessoas incríveis ao meu redor.

Agradeço a Deus por sempre estar por perto, me protegendo, me abençoando e me mostrando sempre o melhor caminho a seguir.

Obrigada mãe, Claudia, por ser minha maior inspiração, meu maior exemplo de caráter, de força e determinação, sem ela tudo seria impossível.

A minha irmã, Isabelle, obrigada por ser meu sorriso, por me ensinar a levar a vida de forma mais leve e mais feliz.

Agradeço a Deus pela família maravilhosa que eu tenho, mas principalmente pelos meus avós: meu avô Carreira e minha avó Zenaide, são meus pilares, amo vocês.

Agradeço a minha melhor amiga, Thamires Macedo, por estar do meu lado há doze anos, me apoiando e comemorando comigo todas as minhas vitórias e conquistas.

Agradeço a minha psicóloga, Andrea, por a cada dia um pouquinho ajudar nas minhas inseguranças e nos meus medos, mostrando que eu sou capaz.

Agradeço as amigas que o Colégio Pedro II me deu, Beatriz Soares, Letícia Aires, Marcela Álvaro, Thamiris Cid e Ana Elisa, pela força e pelo incentivo de continuar, vocês são uma inspiração para mim, muito obrigada.

Agradeço a minha ex-chefe, Claudia Retamero, pelo apoio e, sem hesitar, ter modificado meu horário de trabalho para que eu pudesse cursar a pós-graduação, sem ela não seria possível.

Agradeço ao meu amigo, Thiago Xavier, por ter me incentivado a fazer a prova, e por ter sido um parceiro extremamente necessário nessa minha caminhada, sou eternamente grata.

Agradeço a professora Julia Bouzon, pois graças a ela, me permiti perder o medo e enfrentar minhas inseguranças para entrar em sala de aula, hoje sou muito mais feliz e realizada.

Agradeço ao prof. Mauro Braga e todo o corpo docente do Colégio Pedro II, foi um prazer aprender com vocês, uma experiência única.

Agradeço ao prof. Lucas Fagundes, por todo o suporte durante o processo do trabalho.

Sou muito grata por ter pessoas incríveis na minha vida, sem vocês essa conquista não seria possível.

Esse trabalho em muito acrescentou para a minha formação como docente, pois através dele pude também buscar crescimento e melhoras no meu saber profissional, procurando novas alternativas para trabalhar temas da atualidade com meus alunos e ajudá-los a sempre questionar

e não somente acreditar em tudo o que eles recebem pela internet. Reforçando a importância do conhecimento científico e do pensamento crítico.

*“Há verdadeiramente duas coisas diferentes:
saber e crer que sabe. A ciência consiste em saber;
em crer que sabe reside a ignorância”*

(Hipócrates)

RESUMO

ESTARNEQUE, Luana Carreira. **UMA AMEAÇA FOI DETECTADA:** A importância do saber científico no combate às *fake news* no período da pandemia do COVID-19. 2021. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

A Organização Mundial da Saúde (OMS), em março de 2020, anunciou que o planeta entrava em uma pandemia viral causada pelo novo coronavírus (SARS-COV-2 ou COVID-19) com isso, foi recomendando o uso de máscaras e de álcool em gel como forma de evitar a proliferação dele. Entretanto, mesmo com essas recomendações e pela falta de mais informações sobre o assunto, foram propagadas diversas Fake News que se espalharam rapidamente nas mídias e redes sociais. Muitas áreas continuam sofrendo com essas informações, como por exemplo, a área da química. Diante desse fato, é muito importante ter o pensamento crítico, para filtrar e analisar estas informações antes de repassá-las com isso, indagou-se sobre a importância do saber científico no combate às *fake news* nesse período de pandemia. Assim, considerando esses aspectos, esse trabalho teve como objetivo analisar a importância do pensamento crítico e do conhecimento químico sobre às *fake news* compartilhadas na área da química. Para isso foi realizada uma pesquisa exploratória qualitativa que teve como fontes de coletas de dados as redes e mídias sociais (*Facebook, Instagram, WhatsApp e Youtube*), sendo selecionados apenas os vídeos, imagens e mensagens gerados e compartilhados entre os meses de março e dezembro de 2020. A pesquisa resultou em 3 imagens e 1 vídeo. As duas primeiras imagens tratam sobre o mesmo assunto que é uma informação sobre a prevenção da COVID-19 através do pH dos alimentos e a terceira imagem sobre uma receita caseira de produção de álcool em gel com gelatina. Já o vídeo é sobre um homem que se intitula químico autodidata, que defende o uso do vinagre ou limão para antissepsia das mãos. Diante desses resultados concluímos que é muito importante reforçar o pensamento crítico sendo notória a necessidade de aprender a usar as ferramentas tecnológicas ao nosso favor. No mais, devemos procurar fontes, artigos científicos e embasamentos teóricos que comprovem a afirmação antes de compartilhá-las.

Palavras-chave: Fake News. Coronavírus. Pensamento Científico. Ensino de Química.

ABSTRACT

ESTARNEQUE, Luana Carreira. **UMA AMEAÇA FOI DETECTADA:** A importância do saber científico no combate as Fake News no período da pandemia do COVID-19. 2021. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

The World Health Organization (WHO), in March 2020, announced that the planet was entering a viral pandemic caused by the new coronavirus (SARS-COV-2 or COVID-19), thus recommending the use of masks and alcohol gel to prevent its proliferation. However, even with these recommendations and the lack of more information on the subject, several Fake News were spread rapidly on social media and networks. Many areas continue to suffer from this information, such as chemistry. Given this fact, it is very important to have critical thinking, to filter and analyze this information before passing it on. The importance of scientific knowledge in combating the Fake News in this period of pandemic was brought up. Considering these aspects, this work aimed to analyze the importance of critical thinking and chemical knowledge about the Fake News shared in chemistry. For this, qualitative exploratory research was carried out, which had as sources of data collection the networks and social media (Facebook, Instagram, WhatsApp and Youtube), being selected only the videos, images, and messages, generated, and shared between the months of March and December 2020. The search resulted in 3 images and 1 video. The first two images deal with the same subject which is information on the prevention of COVID-19 through the pH of food and the third image on a homemade recipe to produce gel alcohol with gelatin. The video is about a man who calls himself a self-taught chemist, who advocates the use of vinegar or lemon for asepsis of his hands. In view of these results, we conclude that it is very important to reinforce critical thinking, and the need to learn to use technological tools to our advantage is notorious. In addition, we should look for sources, scientific articles and theoretical foundations that prove the statement before sharing them.

Keywords: Fake News, Coronavirus, Chemical Knowledge. Teaching of Chemistry

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Escala de pH	22
Figura 2 - Determinação do pH em frutas nacionais	23
Figura 3 – Informações sobre os valores de pH dos alimentos	31
Figura 4 – Banner com informações sobre os valores de pH dos alimentos.....	32
Figura 5 - Químico autodidata 1	33
Figura 6 - Químico autodidata 2.....	34
Figura 7 - Químico autodidata 3.....	35
Figura 8 - Químico autodidata 4.....	36
Figura 9 - Químico autodidata 5.....	37
Figura 10 - Químico autodidata 6.....	37
Figura 11 - Receita de álcool em gel caseiro.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CFQ	Conselho Federal de Química
GL	Gay – Lussac
INPM	Instituto Nacional de Pesos e Medidas
MS	Ministério da Saúde do Brasil
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
pH	Potencial Hidrogeniônico
pOH	Potencial Hidroxiliônico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Objetivo Geral	15
2.2	Objetivos Específicos	15
3	REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	16
3.1	<i>Fake news</i> e a pós-verdade	16
3.1.1	Pensamento crítico	18
3.2	Processos de ensino-aprendizagem	18
3.3	Acidez e basicidade	19
3.4	Potencial Hidrogeniônico – pH	20
3.4.1	Escala de pH	21
3.4.2	Indicadores de pH	22
3.4.3	O pH das frutas nacionais	23
3.5	Álcool 70	24
3.6	Álcool 70°GL e °INPM	25
3.6.1	Preparação de álcool 70% através do álcool 99,43°GL (99,3°INPM)	25
3.7	Álcool gel caseiro.....	26
3.8	Antissepsia com vinagre.....	27
4	METODOLOGIA	29
4.1	Pesquisa exploratória.....	29
4.2	Análise de dados.....	29
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1	A prevenção do COVID-19 através do pH dos alimentos	31
5.2	Químico autodidata	33

5.3	Produção de álcool gel caseiro	38
5.4	Ferramentas de combate as <i>Fake news</i>	40
5.5	Sugestões de aulas de química	40
5.5.1	Aula temática – determinação de pH.....	41
5.5.2	Aula temática – produção de sabão caseiro	41
5.5.3	Aula temática – Álcool gel	42
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE A – DETERMINAÇÃO DO pH DAS FRUTAS	49
	APÊNDICE B – PRODUÇÃO DE SABÃO CASEIRO.....	51

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2020, mais precisamente em março, a Organização Mundial da Saúde (OMS) anunciou que o planeta entrava em uma pandemia viral causada pelo novo coronavírus (SARS-COV-2 ou COVID-19), que até então era desconhecido. Após esse anúncio foi recomendando que os países fizessem isolamento social, sendo obrigatório o uso de máscaras e de álcool gel como forma de evitar a proliferação do mesmo (CFQ, 2020). Entretanto, diante do medo do desconhecido e pela falta de mais informações sobre o assunto, foram geradas diversas especulações sobre os possíveis métodos de combate ao vírus, aonde a maior parte destas foram propagadas de forma equivocada e sem nenhuma comprovação científica.

Seja na mídia ou nas redes sociais (*WhatsApp, Instagram, Twitter, YouTube e Facebook*) todas as notícias compartilhadas que não possuam nenhuma comprovação sobre sua veracidade são classificadas como *fake news*. De acordo com Karnal (2019, p. 1) “*Fake news* estão um pouco além da simples mentira, o campo delas se situa na ideia de persuasão e propaganda, logo, distante da zona da verdade baseada em argumentos ponderáveis”. Desta forma antes de compartilhar qualquer notícia se faz necessário ter o pensamento crítico.

O pensamento crítico, de acordo com Fisher e Scriven (1997, p.20, tradução nossa) pode ser definido como uma “habilidosa e ativa interpretação e avaliação de observações, comunicações, informação e argumentação”. Ter esse tipo de pensamento é importante uma vez que as informações devem ser filtradas e analisadas de forma minuciosa selecionando assim as notícias pertinentes e éticas. Um meio de construir esse pensamento é dentro das escolas.

Por muitas vezes o professor escuta os alunos questionando o porquê de aprender certos conteúdos, principalmente por não conseguirem correlacionar os assuntos com o cotidiano. Com isso, cabe ao professor levantar questões que englobem assuntos dentro da realidade dos alunos e fazer o uso de diferentes metodologias de ensino, ou usar a interdisciplinaridade para que assim seja possível a construção do pensamento crítico do aluno e que ele se sinta participante das transformações do mundo (SANTOMÉ, 1998; RAINBOLT, 2010).

Devido ao isolamento social a educação nas escolas de diversos países passou por algumas mudanças. No Brasil, as aulas que até então eram presenciais e consideradas como tradicionais, passaram a ser ministradas de forma remota (aulas *online*) como forma de permitir que o ensino não ficasse atrasado. Apesar dos déficits, tal estratégia foi uma forma de manter os alunos estudando, mesmo que remotamente. Como consequência dessa mudança o professor teve que buscar novos métodos para se atualizar perante a nova forma de ensino.

Paulo Freire (1979), afirma que a ação docente é a base de uma boa formação escolar e contribui para a construção de uma sociedade pensante. De acordo com o autor, pode-se considerar que o professor tem um papel de extrema importância já que ele busca diversas formas didáticas e pedagógicas para que o aluno se torne um sujeito crítico do próprio conhecimento, enfatizando a importância deles como elementos principais dentro de sala de aula, seja ela presencial ou remota devido a pandemia.

Diante disso indaga-se: Qual a importância do saber científico no combate às *fake news* nesse período de pandemia?

Muitas áreas continuam sofrendo com essas informações. Na área da química, por exemplo, surgem diversas receitas de produção de álcool em gel caseiro, do uso de vinagre para higienização, de alimentos que supostamente combateriam o vírus aumentando a imunidade e o pH no organismo, entre outros, que geram diversos questionamentos (CFQ, 2020; AFP, 2020; DE MATOS, 2020).

A percepção para a realização desse trabalho deu-se a partir dos diversos questionamentos sobre as informações falsas citadas acima, pois são questões atuais que se relacionam com temas de química abordados dentro de sala de aula no ensino básico como o pH, bioquímica, estequiometria, funções orgânicas e inorgânicas. A partir destas impressões pessoais surgiu a ideia de ampliar os conhecimentos acerca dessa temática.

No mais, apresenta-se no referencial teórico primeiramente as definições de *fake news*, a importância do conhecimento científico e do pensamento crítico, dando importância aos processos de ensino e aprendizagem, onde o professor entra como mediador dos temas trabalhados ao longo do trabalho. A seguir, discorre-se sobre acidez e basicidade, pH, álcool 70, focando nos tópicos das *Fake news* escolhidas, sendo eles: o químico autodidata, produção caseira de álcool em gel e o pH das frutas. Após, a proposta metodológica que orientou o estudo, seguidos pelos resultados e discussões do tema. Por fim, são apresentadas as conclusões que apareceram durante o desenvolvimento do trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a importância do conhecimento químico e do pensamento crítico sobre notícias de caráter duvidoso relacionadas à área da química.

2.2 Objetivos Específicos

- Fazer o levantamento nas redes sociais (*Facebook, Instagram, Twitter, Youtube e WhatsApp*) das *fake news* compartilhadas na área da química;
- Analisar às *fake news* em relação aos conteúdos de química;
- Discutir a importância do conhecimento químico;
- Relatar a importância do papel do docente de química em sala de aula;
- Construir aulas relacionadas aos assuntos abordados ao longo do trabalho;
- Discorrer sobre a importância do pensamento crítico.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 *Fake news* e a pós-verdade

Na atualidade ter acesso às informações é essencial, mas não basta apenas ter a notícia em mãos, é necessário qualidade, relevância e veracidade (ZATTAR, 2017).

Segundo Zattar (2017) Freire e Goldschmidt (2019) todas as informações compartilhadas que não possuam nenhuma comprovação sobre sua veracidade são consideradas como desinformação, ou seja, uma informação falsa feita de forma proposital e com a intenção de prejudicar alguém. De acordo com esses autores um termo muito utilizado atualmente e que pode ser considerado uma desinformação é *fake news*.

Para Bezerra, Capurro e Schneider (2017) às *fake news* (ou notícias/informações falsas) são por muitas vezes promovidas e propagadas na internet por robôs digitais (*bots*) que acabam prejudicando e gerando grandes problemas para as plataformas virtuais usadas para a divulgação de notícias. Já para Shu *et al.* (2017 apud; FREIRE, GOLDSCHMIDT, 2019) além dos robôs, essas notícias são divulgadas também por pessoas (*trolls*) e por mecanismos híbridos (*cyborg*), ou seja, robôs controlados por humanos.

Shu *et al.* (2017 apud; FREIRE, GOLDSCHMIDT, 2019) subdivide a divulgação das *fake news* em quatro categorias: A 1ª traz o poder de influência ligados aos seres humanos que recebem informações que confirmam sua opinião própria e não verificam sua veracidade e analisam a informação não pela verdade, mas pela relação de perdas e ganhos em prol do benefício ou então não avaliam as informações, apenas aceitam o compartilhamento dos outros. A 2ª é a carência de uma legislação punitiva. A 3ª é ganho financeiro com a divulgação de uma determinada notícia e a facilidade na criação de contas. E a 4ª, e última, está relacionada a facilidade da criação de acesso às redes sociais.

Karnal (2019) alega que

a eficácia das *Fake news* é dependente da comunhão de valores que produz a zona de conforto para amparar a sua opinião. É a suprema preguiça cerebral humana: se todos que conheço concordam, é óbvio que eu estou certo. O fato ocorre com pessoas que partilham vieses políticos, ideias religiosas ou redes sociais específicas (KARNAL, 2019, p. 2).

Ainda segundo o autor existe uma diferença entre as *fake news* e uma simples mentira, pois para que uma notícia falsa seja propagada com eficiência, é necessário que ela atinja uma

bolha específica, onde há uma zona de conforto que ampara a própria opinião do público-alvo da notícia.

Santaella (2018) define o termo bolha “como câmaras de eco, onde um ecossistema individual e coletivo de informação passa a ser viciado na repetição de crenças inamovíveis”. Ainda segundo a mesma essas bolhas são formadas por indivíduos que possuem valores, senso de humor e visão de mundo similares, o que contribui para a formação de um ambiente propício para a propagação de brincadeira enganadoras (memes e trolagens) que acabam sendo consideradas como verdade por eles.

A partir desse ponto, “às *fake news* chamam tanto a atenção que acabam viralizando por conta de um fenômeno sociológico conhecido como **pós-verdade**” (STOODI, 2021, p.3).

Cada indivíduo tem uma tendência maior a acreditar na informação que lhe agrada, ou esteja mais relacionada com seus direcionamentos morais e crenças. Assim, esse indivíduo passa a excluir as possibilidades de crítica e análise para confiar cegamente na informação recebida, apenas porque ela concorda com suas crenças (STOODI, 2021, p.3).

Para DE PAULA, DA SILVA e BLANCO (2018), existe uma diferença entre às *fake news* e a pós-verdade:

a *fake news* não possui a necessidade de apresentar fatos verídicos em uma notícia, enquanto a pós-verdade busca apelar para aspectos emocionais de uma narrativa realista. às *fake news* podem apresentar uma narrativa unilateral para fomentar as opiniões “fatos” e pontos de vista apresentados no texto. Com um simples rumor de uma fonte teoricamente “confiável” é possível desmerecer uma empresa e em casos extremos derrubar um governo, ou comover uma nação inteira com inverdades. (DE PAULA; DA SILVA; BLANCO, 2018, p.96).

Bathke (2017 apud SPINELLI; SANTOS, 2018) relata que os sites que compartilham *fake news* ainda possuem audiência devido aos inúmeros acessos a eles e que a divulgação dos mesmos é incentivada através de publicidade, já que mais de 60 sites que publicam notícias falsas ganham dinheiro das redes de anúncios.

Diante da situação emergencial que atingiu o mundo, a Organização Mundial da Saúde (OMS) junto com o Conselho Federal de Química (CFQ) e o Ministério da Saúde do Brasil (MS), ficaram responsáveis pela liberação de informações a respeito dos cuidados e da prevenção contra o vírus da COVID-19 (CFQ, 2020). Entretanto, mesmo diante disso, foram geradas diversas *fake news* sobre os possíveis métodos de combate ao vírus e uma das áreas que continua sofrendo com isso é a da química, com informações falsas sobre alimentos que supostamente combateriam o vírus aumentando a imunidade e o pH no organismo, além do

surgimento de receitas de produção de álcool gel caseiro e do uso de vinagre para higienização (CFQ, 2020; AFP, 2020; DE MATOS, 2020).

Zattar (2017) afirma que é necessário analisarmos criticamente a informação e que para isso é necessário deixar de lado crenças, opiniões e preconceitos para que isso não influencie na informação. O mesmo propõe também que seja necessário fazer pelo menos 5 perguntas: O que? Por quê? Quem? Quando? Onde? antes de compartilhar a informação.

3.1.1 Pensamento crítico

Pensar criticamente é algo com que nos confrontamos todos os dias, e é um componente fundamental da nossa formação numa verdadeira democracia (CARNIELLI; EPSTEIN, 2011).

Pensar criticamente significa uma enorme vantagem competitiva no mundo contemporâneo, em que estamos quase implacavelmente submetidos aos truques do mercado, às falácias da internet, aos argumentos tendenciosos da mídia, e em que temos de agir tomando decisões, reclamando nossos direitos e confrontando opiniões interesseiras (CARNIELLI; EPSTEIN, 2011, p.06).

Para Tenreiro-Vieira e Vieira (2000 apud BERTOLDO; WARTHA, 2019):

O uso de capacidades de pensamento crítico permite aos indivíduos tomarem posição sobre questões científicas, raciocinando logicamente sobre o tópico em causa de modo a detectar incongruências na argumentação ou no sentido de suspender a tomada de decisão no caso de haver evidência insuficiente para traçar e sustentar uma conclusão (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000 apud BERTOLDO; WARTHA, 2019, p.90)

No mais, é possível reconhecer que o pensamento crítico é um movimento acadêmico que promove uma habilidade específica de avaliar corretamente os argumentos elaborados por outros e assim construir argumentos sólidos (RAINBOLT, 2010).

3.2 Processos de ensino-aprendizagem

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) a fase inicial de aprendizado é facilitada quando exemplos reais e perceptíveis são propostos, sendo ressaltado que é importante apresentar fatos, observáveis e mensuráveis aos alunos, uma vez que seu entendimento é macroscópico (BRASIL, 2000).

Segundo Furman (2009) os educadores têm o papel de aproveitar a curiosidade inata e orientar os discentes sobre conhecimento desse novo mundo que é apresentado a eles. Devem

ainda, aproveitar os momentos de questionamentos e permitir o olhar além do evidente, estabelecendo os alicerces do pensamento científico, desenvolvendo o prazer do aprendizado contínuo. E para Guimarães (2009) o professor como mediador do conhecimento tem um papel fundamental para que os alunos façam parte do processo de construção do conhecimento, não sendo apenas receptores de informações não contextualizadas e muitas vezes vagas. Diante disso, cabe ao docente buscar novas metodologias de ensino para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Medeiros e Rocha (2015) o uso da experimentação é capaz de fazer com que haja uma interação de ideias com o professor durante a aula. E para Marcondes (2008) as atividades experimentais devem instigar a curiosidade e os conceitos químicos devem ser desenvolvidos de forma que haja um entendimento das situações propostas trazendo assim uma aprendizagem significativa.

Guimarães (2009) reforça que:

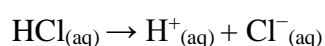
No ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Nessa perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação com o contexto criado (GUIMARÃES, 2009, p. 198).

3.3 Acidez e basicidade

A palavra ácido provém do latim *acidus*, que significa azedo ou adstringente e foi empregada originalmente para referir-se ao vinagre (CAED, 2013; ANDRADE, 2018). E a palavra base é proveniente do inglês arcaico *debase*, que significa rebaixar, possuindo o sabor amargo (CAED, 2013; ANDRADE, 2018).

Em 1884, o químico Svante Arrhenius, definiu como ácido uma substância que tem hidrogênio em sua composição e que, em solução aquosa, liberam íons $H^+_{(aq)}$. Arrhenius também definiu base como substâncias que, em solução aquosa, liberam íons $OH^-_{(aq)}$ (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018). Essas definições foram chamadas de ácidos e bases de Arrhenius, mas levantou-se um problema, já que os ácidos com essas características só entram nesse conceito quando dissolvidos em água (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018).

Exemplo de substância que se comportam como um ácido de Arrhenius é o ácido clorídrico (HCl).



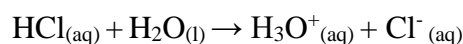
E exemplo de substância que se comportam como uma base de Arrhenius é o hidróxido de sódio (NaOH).



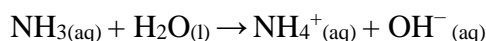
Em 1923, os químicos Thomas M. Lowry e Johannes N. Brønsted, trabalhando de maneira independente encontraram um resultado em comum em relação aos ácidos e as bases. Ambos compreenderam que o processo fundamental para definir uma característica de ácido e de base seria a transferência de um próton (H^+) de uma substância para outra (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018).

A teoria de Brønsted-Lowry classifica os ácidos como substâncias doadores de prótons (H^+) e as bases como substâncias receptoras de prótons (H^+). Assim, quando um ácido estiver em solução aquosa ele transfere um próton para a molécula da água formando então o íon hidrônio ($\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$) e no caso da base ela receberá um próton da água (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018; ANDRADE, 2018).

Como exemplo de ácido de Brønsted-Lowry temos o ácido clorídrico (HCl).



E como exemplo de base de Brønsted-Lowry podemos citar a amônia (NH_3).

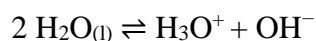


3.4 Potencial Hidrogeniônico – pH

A escala de pH foi introduzida, em 1909, pelo bioquímico dinamarquês Sören P. T. Sørensen no seu trabalho de controle de qualidade na fabricação de cervejas, para expressar as concentrações hidrogeniônicas em soluções aquosas (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018; ANDRADE, 2018). De acordo com Sørensen (1909 apud ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018) o cálculo de pH derivou-se do produto iônico da água, K_w .

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{OH}^-]$$

Essa expressão de K_w foi estabelecida com base no processo de autoionização da água:



Uma dificuldade em descrever quantitativamente as concentrações de ácidos e bases, é que a concentração de íons H_3O^+ pode variar em muitas ordens de grandeza, em algumas soluções, pode ser maior do que $1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ e, em outras, menor do que $1,0 \times 10^{-14} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018). Devido a isso, Sørensen estabeleceu que a acidez deve ser expressa utilizando o logaritmo negativo da concentração do íon H_3O^+ :

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

E a basicidade, através do logaritmo negativo da concentração do íon OH^- , que é conhecido como potencial hidroxiliônico (pOH).

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

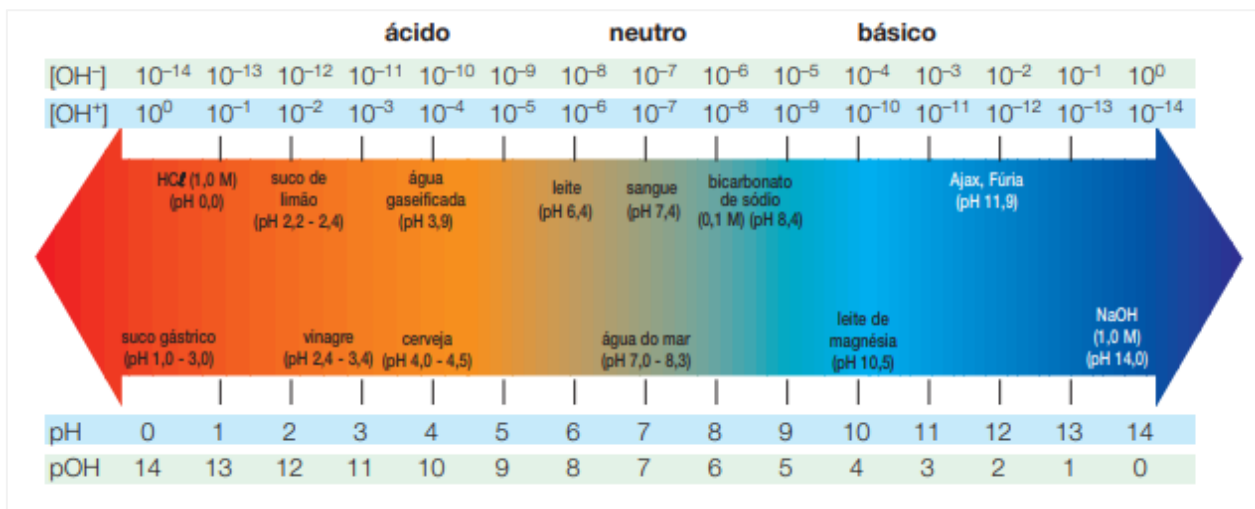
Justifica-se o sinal de negativo do pH, pois quanto maior for a concentração molar de H_3O^+ , menor será o pH (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018).

Na água pura, as concentrações de H_3O^+ e OH^- são sempre iguais, independentemente da temperatura; por esse motivo, a água pura é classificada como neutra. Quaisquer soluções aquosas em que $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ também serão neutras (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018).

3.4.1 Escala de pH

De acordo com Atkins, Jones e Laverman (2018), a escala de pH (figura 1) geralmente apresenta valores de 0 a 14, onde o valor de pH de uma solução básica é maior que 7, de uma solução neutra igual a 7 e de uma solução ácida menor que 7, nas condições normais de temperatura e pressão (25°C e 1 atm.).

Figura 1 - Escala de pH



Fonte: USBERCO; SALVADOR, 2002.

3.4.2 Indicadores de pH

Um indicador ácido-base é um corante solúvel em água cuja cor se altera dependendo do pH do meio reacional. Existem diversos tipos de indicadores de pH. Eles são capazes de indicar se uma substância é ácida ou básica, isso acontece, pois ele é um ácido fraco, tendo uma cor na forma ácida e outra na forma de sua base conjugada (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018).

Os indicadores usados em laboratórios são artificiais, mas é possível encontrar outros tipos de indicadores naturais, em pétalas de rosas vermelhas, repolho roxo, feijão, beterraba entre outros (USBERCO; SALVADOR, 2002).

De acordo com os autores Willstätter e Everst (1913 apud TERCI; ROSSI, 2002) e Pratt e Robinson (1922 apud TERCI; ROSSI, 2002) as antocianinas são responsáveis pela coloração de algumas flores e seus extratos variavam de acordo com o meio em contato, onde em meio ácido a coloração é avermelhada, em meio neutro a coloração é violeta e em meio básico ou alcalino a coloração é azul.

Atualmente pode-se afirmar que as antocianinas são responsáveis por algumas cores de flores e frutas como: azul, rosa, vermelho e violeta (GROSS, 1987, p. 59 apud TERCI; ROSSI, 2002; TIMBERLAKE, 1975, p. 215 apud TERCI; ROSSI, 2002). Entretanto, segundo Foster (1978 apud TERCI; ROSSI 2002) e Mebane (1985 apud TERCI; ROSSI 2002) essas diferentes cores dependem da influência de alguns outros fatores como por exemplo o pH do fluido da

célula vegetal, a presença de outros pigmentos e até mesmo a presença de quelatos com cátions metálicos.

3.4.3 O pH das frutas nacionais

Aché e Ribeiro (1950), a fim de terem resultados comprobatórios sobre os valores de pH das frutas nacionais, coletaram 509 amostras de 36 espécies variadas dessas frutas. A determinação do pH de cada fruta (figura 2) foi feita utilizando um potenciômetro de Cambridge.

Figura 2 - Determinação do pH em frutas nacionais

NOME DA FRUTA	N.º de amostras	Resulta- do dos autores	Resultados de outros autores			
			Referen- cia 1	Referên- cia 2	Referên- cia 3	Referên- cia 4
Abacate	15	6,23-6,48	—	—	—	6,27-6,58
Abacaxí	30	3,45-4,36	3,20-3,62	—	—	3,20-3,64
Ameixa	16	3,10-3,61	2,90-3,70	3,1	—	—
Cajú	18	3,60-4,10	—	—	—	—
Caqui	18	5,50-5,91	—	—	—	—
Carambola	26	1,94-3,27	—	—	—	—
Figo	18	5,16-6,10	—	4,7	—	5,05-5,27
Golaba	15	3,88-4,10	—	—	—	—
Jaboticaba paulista	8	3,06-3,60	—	—	—	—
Jaboticaba Sabará	8	3,55-4,00	—	—	—	—
Laranja baía	19	3,22-4,92	3,55-4,90	3,4-4,1	3,0-4,0	—
Laranja barão	18	3,44-4,00	—	—	—	—
Laranja cravo	18	3,14-3,82	—	—	—	—
Laranja lima	15	5,50-5,70	—	—	—	—
Laranja pera	18	3,00-3,80	—	—	—	—
Lima da Pérsia	22	5,19-5,60	—	—	—	—
Limão galego	11	2,17-2,52	1,70-2,95	2,0	1,8-2,0	1,92-2,10
Limão siciliano	9	2,22-2,33	2,20-3,50	2,2	2,2-2,4	2,00-2,25
Mamão	12	5,60-5,90	—	—	—	5,20-5,62
Manga Bourbon	12	4,04-4,58	—	—	—	—
Manga espada	5	3,56-3,60	—	—	—	—
Manga extrema	4	4,33-4,51	—	—	—	—
Manga imperial	2	4,36-4,52	—	—	—	—
Manga Itamaracá	15	3,53-4,19	—	—	—	—
Manga non plus ultra ..	12	3,60-4,40	—	—	—	—
Manga ouro	10	4,23-4,37	—	—	—	—
Manga primavera	5	3,64-4,56	—	—	—	—
Manga rosa	11	3,62-4,45	—	—	—	—
Manga sabina	6	4,55-4,60	—	—	—	—
Melancia	12	4,90-5,72	6,00-6,40	—	—	5,25-5,60
Morango	18	3,01-3,16	3,10-4,00	3,4	3,1-3,5	3,32-3,50
Pêssego	18	3,86-4,56	3,20-3,90	3,5	3,4-3,6	3,30-4,05
Tangerina	18	3,22-3,44	3,80-4,40	—	—	3,32-4,48
Uva (branca)	15	3,06-3,48	—	—	—	2,80-3,27
Uva (preta)	15	2,90-3,86	3,00-3,75	—	3,5-4,5	—
Uva (rosada)	17	3,06-3,48	—	—	—	—

Fonte: ACHÉ; RIBEIRO (1950).

Os resultados obtidos, que foram comparados com os de outros pesquisadores, demonstram que existe uma tendência na variação do pH para essas frutas, sendo a maior parte delas classificadas como frutas ácidas por terem os valores de pH menores que 7 (ACHÉ; RIBEIRO, 1950).

Devido a pandemia do novo coronavírus foram propagadas diversas *fake news* sobre alimentos que supostamente combateriam o vírus aumentando a imunidade e o pH no organismo (AFP, 2020), mas de acordo as pesquisas de Aché e Ribeiro (1950) não há evidências de que os alimentos tenham algum papel no controle ácido-básico do organismo.

Para Antônio Castillo Carrera, decano do Colégio de Nutricionistas do Peru (AFP, 2020, p.4):

Nada pode modificar o pH do corpo humano. Nada. O pH está finamente regulado e é impossível alterá-lo. Se o pH de um organismo mudar, mesmo que apenas por um momento, gerará imediatamente uma condição patológica (AFP, 2020, p.4).

No mais, segundo o pesquisador Juan Manuel Carballeda da Associação Argentina de Virologia (AFP, 2020, p. 3):

Por mais que consumamos alimentos ácidos e básicos, isso não muda o pH do corpo humano. [...]. O pH do nosso organismo é muito estável. Está sempre entre 7,35 e 7,42, e não se modifica por consumirmos alimentos (AFP, 2020, p. 3).

3.5 Álcool 70%

O Álcool, um composto orgânico, que possui em sua estrutura química, além de carbono e hidrogênio, o grupo funcional hidroxila (-OH) ligado a um carbono saturado (hibridação sp^3). Ele possui solubilidade tanto em compostos polares, como por exemplo a água, quanto em compostos apolares, como por exemplo o óleo. Devido suas propriedades e em concentrações adequadas, ele é muito utilizado em hospitais, postos de saúde e até mesmo nas casas para a desinfecção e antissepsia (OLIVEIRA; LEMOS, 2021).

De acordo com Toledo (2020) existem três tipos de álcool, em que cada um tem uma finalidade e são produzidos de forma diferentes. O primeiro, saneantes, são os álcoois destinados apenas à limpeza ou desinfecção de superfícies inanimadas. O segundo e o terceiro, respectivamente, são os álcoois de medicamentos, que são antissépticos destinados a higienização da pele e mãos. Estes possuem a mesma finalidade, tendo diferença apenas nas exigências de produção e registro.

Em 2002 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) proibiu a comercialização de álcool 70% líquido devido ao grande número de acidentes (ANVISA, 2020). Entretanto, devido ao COVID-19, fez-se necessário a liberação da comercialização desse álcool em embalagens de até 1 litro, mas com as recomendações e cuidados necessários (ANVISA, 2020).

A função antimicrobiana do álcool está relacionada com a sua concentração em peso ou ao volume em relação a água.

Na concentração de **70%**, o produto tem a quantidade exata de água para facilitar a entrada do álcool no interior do microrganismo, seja bactéria, fungo ou vírus, como o Coronavírus. Isso porque a água, além de impedir a desidratação da parede celular externa do microrganismo, retarda a evaporação do álcool permitindo maior tempo de contato para que haja a penetração do álcool no interior do microrganismo, resultando na sua destruição (FERNANDES, 2020).

Fernandes (2020) explica que a ineficácia dos álcoois de porcentagens superior ou inferior a 70%, é porque estes são capazes de desidratar o microrganismo, mas sem matá-lo. No caso dos álcoois de porcentagens 99,6%, considerado o álcool absoluto, ou o álcool 92,8%, esses apesar de terem a porcentagem maior, são ineficientes, pois evaporam muito rápido, não matando o microrganismo. Já os álcoois de porcentagem inferior a 70% são ideais para limpeza de modo geral, eliminando apenas pó e poeiras, mas também ineficaz contra o combate ao vírus.

3.6 Álcool 70°GL e °INPM

Com a volta da comercialização do álcool 70° por causa do novo coronavírus, foi possível ver nas prateleiras de mercado álcoois com unidades de medida diferentes, °GL – Gay-Lussac, ou °INPM - Instituto Nacional de Pesos e Medidas. Assim, faz-se necessário conhecer a diferença entre eles (MARCOLINO-JUNIOR, 2020).

Freitas (2020) afirma que a diferença de °GL e °INPM está associada a porcentagem em volume (v/v) e massa (m/m) respectivamente. O álcool em °GL se dá pelo volume de etanol puro em 100mL de mistura aquosa. Já em °INPM corresponde a massa de etanol puro em 100g de mistura hidroalcolica.

3.6.1 Preparação de álcool 70% através do álcool 99,43°GL (99,3°INPM)

De acordo com Meneghin (2015) para a preparação de álcool 70% é necessário realizar um cálculo químico denominada diluição de solução, cuja fórmula é:

$$C_f \times V_f = C_i \times V_i$$

Onde C_i e V_i , representam respectivamente, a concentração e o volume inicial, ou seja, antes da diluição. E C_f e V_f , respectivamente, a concentração e o volume final (MENECHIN, 2015).

Meneghin (2015) usa como exemplo o álcool 99,43°GL (99,3°INPM) para o preparo de uma solução 70°GL.

$$\begin{aligned} C_f V_f &= C_i V_i \\ 70 \times 1000 &= 99,43 \times V_i \\ V_i &= 70000/99,43 \\ V_i &= 704,01\text{mL} \end{aligned}$$

Fonte: <https://bibliotecas.sebrae.com.br>

Como é possível observar, para a produção de álcool 70% será necessário um volume de 704,01mL de álcool 99,43°GL e completar o volume com 295,99mL de água para que o volume final seja de 1 litro de solução. Cabe aqui ressaltar que é recomendado o acompanhamento de um profissional capacitado na área de Química para realizar tal procedimento.

3.7 Álcool em gel caseiro

A produção de álcool em gel industrial passa por processos rigorosos de produção, seguindo padrões e etapas monitoradas por profissionais capacitados para tal, havendo um controle de qualidade (AGÊNCIA BRASIL, 2020).

De acordo com Freitas (2020) para que o álcool tenha a consistência de gel existem dois tipos de agentes espessante: os polímeros acrílicos e os polímeros derivados de celulose, sendo o Carbopol e o hidroxietilcelulose (HEC) os mais utilizados respectivamente.

O Carbopol 940 possui caráter ácido e para que não tenha irritações na pele a solução deve ser neutralizada dessa forma o pH deve estar em torno de 7,0, ou seja, neutro. Um dos espessantes mais comum é o Trietanolamina (TEA) (PROPEQ, 2020).

O Projeto e pesquisa em Engenharia Química, PROPEQ (2020) afirma que independente do componente usado como agente espessante é necessária a realização de análise

para entender a quantidade ideal de produto, com o objetivo de atingir a viscosidade esperada, sendo essa análise realizada através de um viscosímetro.

Devido a pandemia e a partir do aviso da OMS e do CFQ sobre o uso de álcool em gel para o combate do vírus da COVID-19, as prateleiras de mercados e farmácias ficaram vazias e por consequência disso surgiram pessoas compartilhando receitas de álcool em géis caseiros nas redes sociais (AGÊNCIA BRASIL, 2020).

De acordo com o CFQ (2020) a produção caseira do álcool em gel é arriscada e contraria a legislação brasileira, já que este, fabricado com receitas caseiras utilizando gel de cabelo, gelatinas entre outros, não passa por controle de qualidade e dessa forma não é confirmada a eficiência do produto. Inclusive, o conselho alerta que dependendo da substância usada como espessante para a produção desse álcool em gel caseiro, ao invés de eliminar microrganismos pode-se potencializar a sua proliferação.

3.8 Antissepsia com vinagre

Sabe-se que culturalmente o vinagre é usado como bactericida em alguns tipos de alimentos crus, como frutas, verduras e legumes. De acordo as pesquisas realizadas por Almeida *et al.* (2020):

Foi comprovado que o uso comum do vinagre como antisséptico em verduras e frutas é capaz de inibir algumas bactérias. Deste modo, fica comprovado que o uso cultural do vinagre como bactericida não é errôneo e que apesar de não ser eficaz em todos os casos, este pode enviar contaminação das pessoas o que poderia levar a uma intoxicação alimentar (ALMEIDA *et al.*, 2020, p. 28-9).

Utyama *et al.* (2006) esclarece que:

O ácido acético ($\text{CH}_3\text{-COOH}$), conhecido como vinagre, é resultante da fermentação (oxidação) do álcool etílico, por ação da bactéria *Acetobacter aceti* e tem longa história e aplicabilidade humana, incluindo a culinária (condimento azedo). São destacadas suas propriedades nutritivas, organolépticas, sanitizantes e até medicinais. Assim, é difundido o seu uso no tratamento de feridas ou lesões (verruga, calosidade, impetigo, furúnculo, queimaduras, picada de inseto, dentre outras) pediculose, na endodontia, otite, em processos inflamatórios da boca e garganta, no diagnóstico de neoplasias do cérvix uterino, na desinfecção e alguns artigos semicríticos, dentre outras aplicabilidades (UTYAMA *et al.*, 2006, p. 111).

Dentre as diversas *fake news* que surgiram sobre o combate a COVID-19, uma delas foi sobre a antissepsia com o vinagre ser mais eficaz que o uso do álcool em gel (ANDRADE, 2020). Segundo o Hospital Alemão Oswaldo Cruz (ANDRADE, 2020, p. 2) “o vírus é revestido

com uma camada de gordura que dissolve em contato com sabão ou álcool, causando sua morte”, com isso, o vinagre, um ácido fraco, não conseguiria prevenir o combate ao vírus.

De acordo com o CFQ (2020) “não é recomendado o uso do vinagre contra o novo coronavírus e deve-se tomar cuidado no uso de outros ácidos (como o suco de limão), pois podem lesionar a pele”. O mesmo reforça que devem ser seguidas as recomendações da OMS e do MS, utilizando álcool gel, água e sabão para a higienização das mãos.

As recomendações das autoridades de saúde para higienização das mãos são tanto o álcool gel quanto a lavagem com água e sabão. Sabões, sabonetes e detergentes de um modo geral, graças às suas propriedades químicas, removem a maior parte da flora microbiana na superfície da pele. Eles são compostos de moléculas que apresentam em sua estrutura uma parte apolar e outra polar. A parte apolar, lipofílica, é quimicamente atraída pelas moléculas apolares dos lipídios constituintes da membrana celular dos microrganismos. Simultaneamente, a parte polar interage com as moléculas de água (que também é polar). Essas interações simultâneas fazem com que os microrganismos sejam envolvidos pelo sabão, retirados da pele e levados embora com a água (CFQ, 2020, p. 2).

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa possui uma abordagem qualitativa, pois busca descrever as informações falsas (*fake news*) relacionadas à química que foram compartilhadas no período da pandemia do COVID-19 durante o ano de 2020. Para Lando (2020) “a pesquisa qualitativa não visa apresentar dados generalizáveis. [...] O objetivo da pesquisa qualitativa é explicar um fenômeno ainda não conhecido em um determinado contexto, pouco estudado. Logo, seus dados serão muito mais de natureza descritiva ou exploratória”.

Em relação à natureza, essa pesquisa pode ser classificada como exploratória.

4.1 Pesquisa exploratória

De acordo com Gil (2002, p. 41) as pesquisas exploratórias “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado”.

Para a realização da pesquisa escolheu-se como fontes de coletas de dados para a busca do material as redes e mídias sociais, como o *Facebook*, *Instagram*, *WhatsApp* e *Youtube*. Nesta etapa foram selecionados apenas os vídeos, imagens e mensagens, geradas e compartilhadas nos meses de março a dezembro de 2020, especificamente sobre às *fake news* com o enfoque na Química.

4.2 Análise de dados

Considerando os objetivos a serem alcançados, o material obtido foi analisado criticamente para discorrer sobre a importância do pensamento crítico e do conhecimento químico na análise de *Fake news* na área da Química. Para auxiliar nessa análise foram utilizados os livros: “Princípios de Química” dos autores Atkins, Jones e Laverman, “Química” dos autores Usberco e Salvador, e os sites da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Conselho Federal de Química e do Ministério da Saúde do Brasil que possuem informações comprovadas cientificamente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a pandemia causada pelo novo coronavírus (SARS-COV-2 ou COVID-19) surgiram suposições e boatos nas mais variadas áreas. Além disso, foram levantadas também hipóteses e conclusões sobre como prevenir, curar e evitar a propagação desse vírus. Com isso, áreas como a da saúde e das ciências foram atingidas e bombardeadas por *fake news* que se espalharam com rapidez pelas redes sociais na mesma intensidade que o vírus se espalhou pelo mundo (DE MATOS, 2020).

Muitas vezes às *fake news*, vinculadas a uma imagem real ou no meio de um texto totalmente coerente, aparecem de forma tão convincente que não colocam em dúvida a procedência da notícia. Por isso, é extremamente necessário que as pessoas tenham a capacidade de questionar, buscar as fontes das informações antes de compartilhar qualquer notícia que receba (CARNIELLI, 2018).

Outro fato relacionado ao aumento da propagação dessas informações falsas é que por muitas vezes estas são geradas e compartilhadas por pessoas que possuem o viés de confirmação e com isso todo o ciclo de amizade, principalmente nas redes sociais, acreditam e compartilham do mesmo pensamento (CARNIELLI, 2018).

De acordo com Santaella (2018) é cômodo para alguém que vive dentro de uma bolha social ter pessoas ao seu redor que só pensem igual a você. No mundo atual, talvez viver assim seja mais fácil, porque ao estarmos rodeados de pessoas que compartilham do mesmo pensamento não se faz necessário entrar em debate ou contra-argumentar algum assunto, se torna menos cansativo para alguém que não saiba argumentar ou alguém que tenha sua verdade como absoluta, não estando disposto a ouvir novos pensamentos, principalmente quando estes estão relacionados a verdade e com comprovações científicas.

O papel do docente em situações como estas passa a ser fundamental, pois ao ser colocado frente a frente a mentiras sobre assuntos da disciplina que leciona é possível atuar em sala de aula como mediador, debatendo os questionamentos dos discentes, buscando contextualizar a atualidade e mostrando a importância do conhecimento científico para a luta contra as *fake news*. Além disso, pode-se também reforçar a importância do conhecimento de determinado assunto ensinado na disciplina, pois por muitas vezes os alunos questionam a necessidade de aprender tal tema, se vendo frente a um assunto no qual ele nunca vai usar. Dessa forma, é possível que tópicos que apareçam em seu cotidiano sejam debatidos em sala, e quando possível, fazer as comprovações através de pesquisas, aulas práticas e debates.

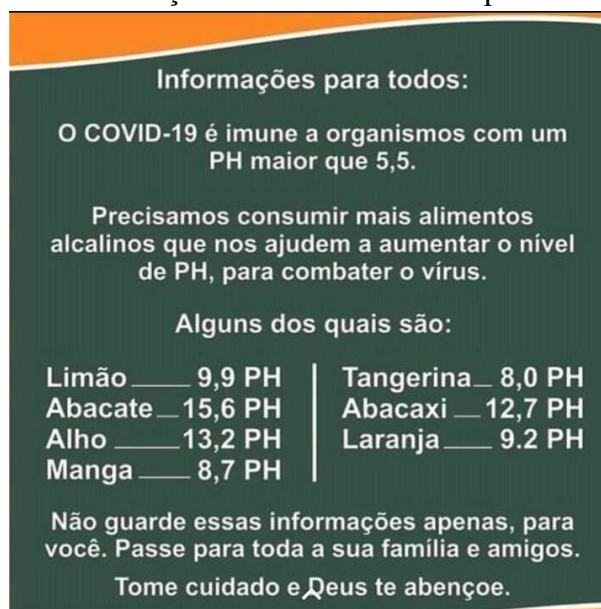
A ignorância e a falta de conhecimento fizeram com que as informações falsas fossem propagadas de forma negligenciada e irresponsável; assim, as pesquisas e análises realizadas neste trabalho foram feitas para que seja comprovado a falta de veracidade das informações reforçando a importância do saber científico e o papel do professor em sala de aula quando exposto a situações como essas.

Na área da química surgiram diversos boatos, por isso, neste trabalho foram selecionados três deles, que são: 1 – a prevenção da COVID-19 através do pH dos alimentos; 2 – químico autodidata; 3 – a produção de álcool em gel com gelatina sem sabor, para que pudessem ser analisados.

5.1 A prevenção do COVID-19 através do pH dos alimentos

Em dezembro de 2020 viralizou uma imagem nas redes sociais com informações confirmando que os organismos cujo valor de pH fosse maior que 5,5 seriam imunes ao vírus da COVID-19 (figura 3). Dessa forma, era necessário que fossem consumidos alimentos alcalinos para aumentar o pH do organismo.

Figura 3 – Informações sobre os valores de pH dos alimentos

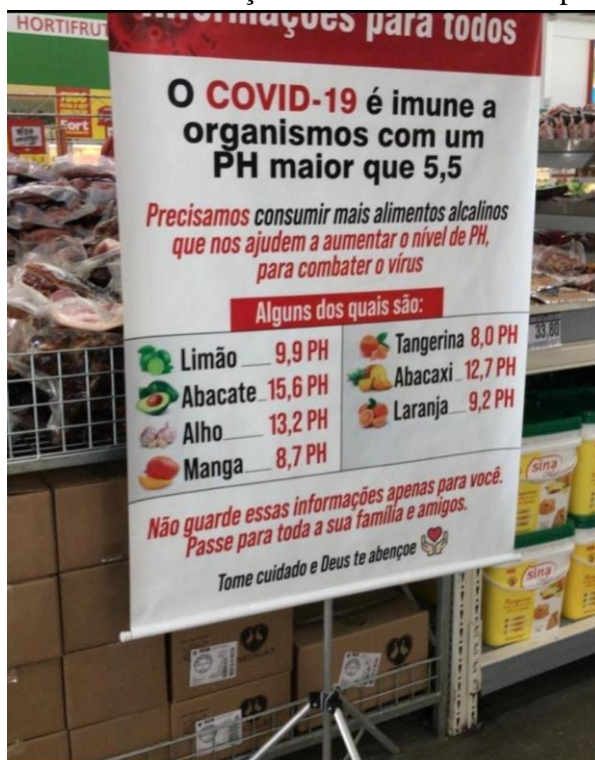


Fonte: Imagem recebida por *WhatsApp*

Diante da situação vivenciada e por não terem o conhecimento científico necessário muitas pessoas acreditaram e compartilharam as informações, fazendo com que a notícia se espalhasse rapidamente. E como consequência disso foi possível encontrar um banner (figura

4) em uma rede de supermercados com as mesmas informações que acabavam induzindo o consumidor a comprar os alimentos que supostamente os protegeria do vírus.

Figura 4 – Banner com informações sobre os valores de pH dos alimentos



Fonte: Imagem recebida por WhatsApp

Analisando os alimentos descritos na imagem acima percebe-se que alguns dos alimentos citados, como o limão, a laranja e o abacaxi possuem sabor azedo ao nosso paladar, ou seja, são considerados como ácidos. Então, mesmo sem o conhecimento químico sobre o valor de pH dos alimentos e apenas através do conhecimento popular, é possível perceber que a classificação desses alimentos como alcalinos é errônea, com isso, a informação passada está totalmente equivocada.

Há muito tempo se sabe que a maioria dos alimentos citados são de natureza ácida. Pesquisas realizadas por Aché e Ribeiro (1950), mostram que o limão, a laranja, o abacate, a manga, a tangerina e o abacaxi possuem valor de pH abaixo de 7. Além disso, outro erro observado é o valor de pH = 15,6, que de acordo com Atkins, Jones e Laverman (2018) a escala de pH geralmente apresenta valores de 0 a 14, nas condições normais de temperatura e pressão (25°C e 1 atm.).

Nas imagens também é possível perceber a afirmação “a COVID-19 é imune a organismos com pH maior que 5,5” e “Precisamos consumir mais alimentos alcalinos que nos ajudem a aumentar o nível de pH para combater o vírus”, tais afirmações podem ser

consideradas equivocadas também, pois o nosso organismo funciona dentro de uma faixa específica de valores de pH¹ e caso ocorra alguma alteração nesses valores seja ele causado por alcalose² (metabólica ou respiratória) ou acidose³ (metabólica ou respiratória) a variação será dentro dessa faixa (AFP, 2020; MEDPREV, 2021).

5.2 Químico autodidata

No início da pandemia, o vídeo de um homem chamado Jorge Gustavo, que se autointitula como químico autodidata, viralizou nas redes sociais. Ele afirma ter trabalhado em diversas indústrias e ter sido dono da própria indústria, o que deve ser considerado sinônimo de confiança ou veracidade para as informações que serão passadas.

Neste vídeo, com duração de aproximadamente quatro minutos, Jorge se dispõe a passar informações sobre a não eficiência do álcool em gel para a antissepsia das mãos, chegando a afirmar em um dos trechos que esse produto e nada são considerando a mesma coisa (figura 5).

Figura 5 - Químico autodidata 1



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=0sx0cynjJRc>

¹ O valor do pH sanguíneo varia entre os valores 7,35 e 7,45 (MEDPREV, 2021).

² O pH do sangue se torna mais alcalino, variando os valores entre 7,45 e 7,95 (MEDPREV, 2021).

³ O pH do sangue se torna mais ácido, variando os valores entre 6,85 e 7,35 (MEDPREV, 2021).

Ao analisar essa afirmação, é possível vermos que ele vai de encontro ao protocolo recomendado pela OMS que é baseado em dados científicos e reforça a todo momento a importância do uso de álcool 70% para a higienização das mãos e superfícies na ausência de água e sabão no combate ao coronavírus (CFQ, 2020).

De acordo com They (2021)

O fato de o vírus ser envelopado é o motivo pelo qual as medidas de profilaxia incluem o uso do sabão e do álcool 70%. Como o envelope viral é composto de uma bicamada de fosfolípidios (o que chamamos popularmente de gordura), a ação destes agentes químicos remove o envelope e desnatura os ácidos nucleicos, inativando o vírus.

Em outro trecho, Jorge Gustavo afirma que o álcool não mata nada, apenas esteriliza (figura 6).

Figura 6 - Químico autodidata 2



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=0sx0cynjJRc>

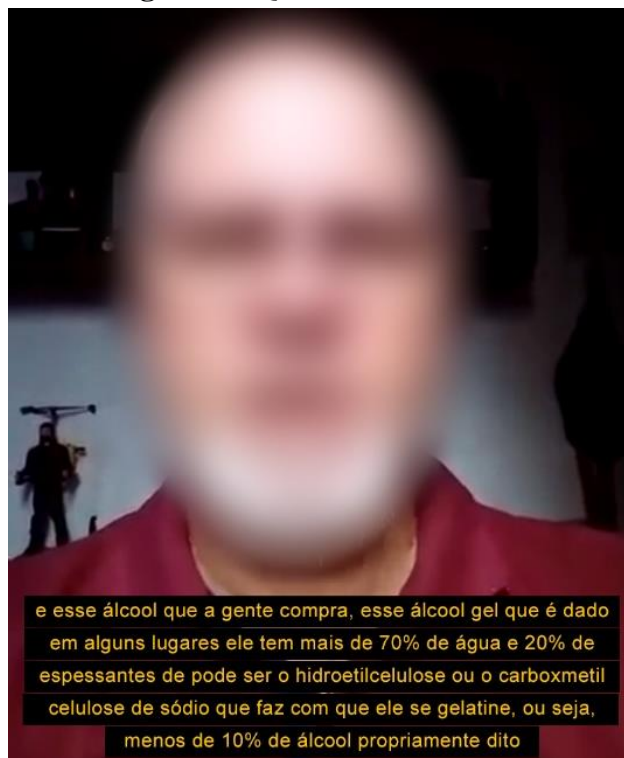
Um erro cometido por ele nessa afirmação é o uso da expressão “matar o vírus”. Segundo They (2021) o vírus não é considerado um ser vivo por não possuir uma estrutura de célula, sendo considerado um parasita intracelular obrigatório, ou seja, que depende completamente de outras células para se reproduzir.

Outro erro é a utilização da palavra “esteriliza” que acaba colocando em contradição a sua afirmação. Por definição, Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa (2021), a

palavra esterilizar significa tornar-se estéril, ou seja, limpo de germes (vírus, bactérias etc.); asséptico.

No decorrer do vídeo, Jorge põe-se em mais uma contradição. Desta vez em relação a porcentagem de álcool 70% existente em uma embalagem afirmando que a porcentagem é menor do que a descrita nessa embalagem (figura 7).

Figura 7 - Químico autodidata 3



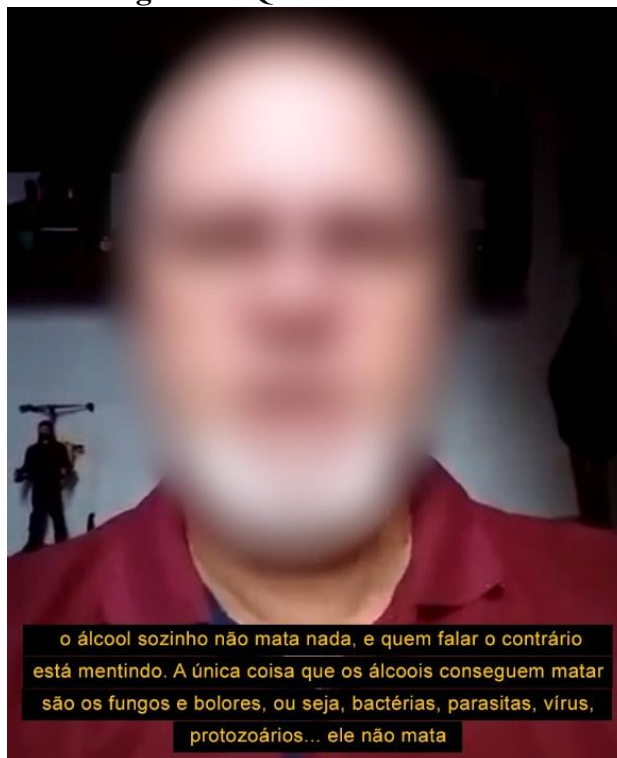
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=0sx0cynjJRc>

Cálculos feitos por Menenghin (2015) demonstram que em uma embalagem de 1,0 litro de álcool 70% possui um volume de 704,01mL de álcool e 295,99mL de água. Com isso, pode-se perceber que em uma embalagem nessa embalagem aproximadamente 70% são de álcool e os outros 30% de água, sendo o álcool a maior parte do produto.

De acordo com Fernandes (2020) o álcool 70%, seja ele líquido ou em gel, tem a proporção ideal de álcool e água para o combate aos microrganismos, com isso, ele é capaz de desnaturalizar o microrganismo sem que o álcool evapore muito rápido e com a quantidade de água ideal para quebrar o material genético. Ainda de acordo com a autora, nesse caso, apenas álcoois de porcentagens superiores ou inferiores ao de 70% são ineficazes na quebra desse material.

O autor do vídeo reforça que o álcool consegue apenas matar fungos e bolores (figura 8).

Figura 8 - Químico autodidata 4

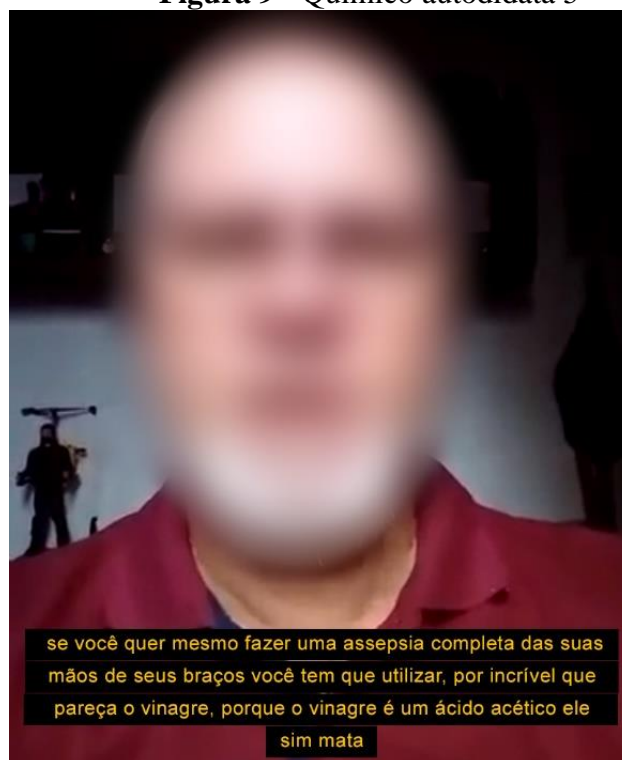


Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=0sx0cynjJRc>

Segundo Fernandes e Ramos (2020) o vírus é sensível aos álcoois, o que faz com que eles sejam capazes de atuar na estrutura da glicoproteína S desse vírus, ocorrendo assim a desnaturação dele. Ainda segundo os autores isso se dá porque a adição de álcoois melhora na interação polar das proteínas e enfraquece as interações hidrofóbicas. Dessa forma, além de esterilizar o meio ele é capaz de desinfetar e combater o vírus.

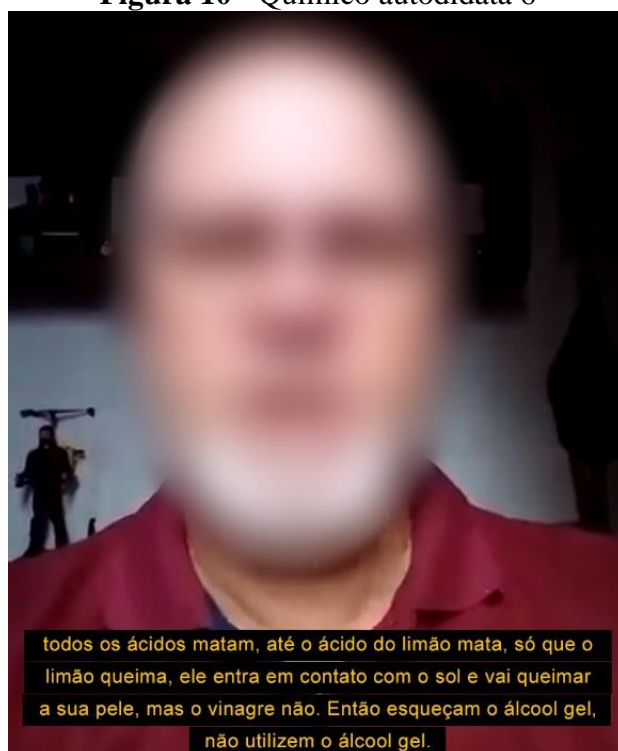
É muito comum os brasileiros usarem o vinagre como bactericida de frutas, verduras e vegetais para o combate de microrganismos (geralmente bactérias patogênicas) que possam ter nesses alimentos (ALMEIDA et al., 2020).

Em um dado momento Jorge afirma que o vinagre serve para a antissepsia e combate ao novo coronavírus (figura 9). Após essa afirmação, o CFQ (2020) emitiu uma nota desmitificando que o vinagre é eficiente no combate ao novo coronavírus. Ainda de acordo com o CFQ por ser considerado um ácido fraco ele se torna pouco eficiente no processo de desnaturação das proteínas, além disso não existe nenhuma evidência científica que sustente essa afirmação feita pelo autor do vídeo.

Figura 9 - Químico autodidata 5

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=0sx0cynjJRc>

Jorge finaliza o vídeo enfatizando para que as pessoas parem de usar álcool em gel (figura 10).

Figura 10 - Químico autodidata 6

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=0sx0cynjJRc>

Ao nos depararmos frente a uma pandemia mundial, onde não se tem muitas informações sobre como combater o vírus, sobre quais cuidados deve-se tomar, onde o medo e a insegurança são os principais aliados, se torna muito perigoso sair distribuindo informações sem medir as consequências.

Além do vírus, as *fake news* sobre o novo coronavírus também põem em risco a saúde pública. Levantar questionamentos e afirmar ter conhecimento sobre o assunto sem ter competência para tal e ainda ir contra todos os protocolos emitidos pela OMS é um atentado à saúde.

Hoje em dia, tudo o que cai na internet é compartilhado por milhares de pessoas, o alcance dessas informações pode ir longe, então a partir do momento que uma informação errada chega à casa de milhares de brasileiros e eles passam a acreditar e consumir aquela notícia eles estão em risco, pois acreditam estarem protegidos contra o vírus, e não estão. Dessa forma, ao invés de diminuirmos com contágio combatendo esse vírus, estaríamos aumentando sua proliferação, dificultando mais ainda o trabalho feito pelos profissionais da linha de frente.

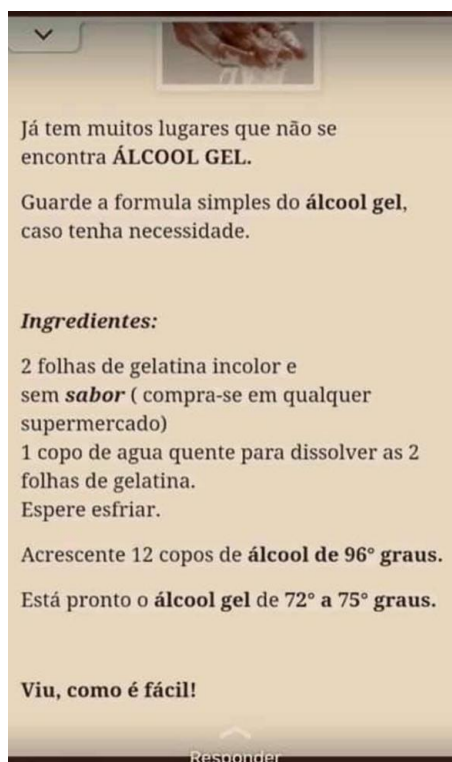
5.3 Produção de álcool gel caseiro

Junto com a chegada do coronavírus no país veio da OMS a recomendação da higienização das mãos e superfícies com água e sabão e na ausência deles o uso do álcool em gel 70% (CFQ, 2020).

Talvez pela praticidade as pessoas passaram a optar pelo uso de álcool em gel como meio sanitizante no dia a dia. Foi possível observar pessoas com embalagens de álcool em gel penduradas em bolsas, mochilas e até mesmo álcool de forma líquida em spray. A procura desses produtos nos mercados cresceu muito, apesar da OMS divulgar uma nota informando a prioridade e eficiência da água e do sabão no combate ao vírus. Essa escolha fez com que o álcool ficasse escasso no mercado, ou até mesmo com preços muito elevados (AGÊNCIA BRASIL, 2020).

Um meio alternativo que encontraram na ausência dos álcoois foi a produção de álcool em gel caseiro. Muitas pessoas optaram por fazer seu próprio álcool em gel. Nas redes sociais foram compartilhadas diversas receitas e métodos de álcoois em gel e um dos seus compostos foi a gelatina incolor (figura 11).

Figura 11 - Receita de álcool em gel caseiro



Fonte: Imagem retirada do grupo do *WhatsApp*

O CFQ (2020) afirma que a produção de álcool em gel caseiro oferece riscos à saúde. O manuseio de álcool, em sua forma líquida, por pessoas que não sejam capacitadas para tal, pode provocar incêndios, queimaduras e outros acidentes.

Para chegar a uma quantidade exata da proporção de álcool 70% é necessário fazer cálculos com precisão (MENENGHIN, 2015). Como é possível observar a receita é passada com medidas em copos, sem especificar a quantidade exata em mL, fazendo com que o álcool passe a não ter 70% de álcool e 30% de água como é o recomendado.

Outra questão a ser analisada na receita é o tipo de espessante usado. Ao usar um tipo de espessante inapropriado, é possível aumentar a proliferação de outros microrganismos ao invés de combatê-los, uma vez que esses materiais não são tem a finalidade de atuar como espessante (PROPEQ, 2020).

É importante reforçar que a OMS, junto ao CFQ recomenda, o uso do sabão para a higienização das mãos e na ausência deles o uso do álcool em gel (CFQ, 2020).

5.4 Ferramentas de combate as *fake news*

O compartilhamento de *fake news* é tão descontrolado que para evitar a propagação dessas notícias falsas, sites⁴ e órgãos se viram obrigados a buscar alternativas que diminuíssem esse tipo de ameaça. Foram criados diversos sites e plataformas que recebem dos leitores as informações na forma de vídeos, imagens, montagens, notícias, para posterior avaliação de especialistas. Estes buscam a veracidade das informações recebidas e as classificam como “fato” ou “*fake*”.

No jornalismo e nas agências de notícias vêm emergindo um serviço denominado “*fact-check*” que pode ser traduzido como “verificação de fato” e surge para verificação do grau de fidedignidade da informação disseminada (COMUNIQUE-SE, 2016).

Lima e Amaral (2018) afirmam que apesar de existir técnicas avançadas capazes de reduzir as *fake news*, ainda não existem ferramentas completamente funcionais, dependendo então da conscientização dos usuários, tendo eles como a melhor forma de prevenção.

No mais, apesar dessas plataformas existirem é necessário que haja o comprometimento das pessoas contra essa batalha, pois é importante que as informações sejam verificadas antes do compartilhamento.

5.5 Sugestões de aulas de Química

Os temas abordados ao longo desse trabalho podem servir de inspiração para que sejam discutidos em sala aula. O professor após apresentar o conceito teórico pode trabalhar em cima dessas imagens levantando questionamentos e os erros delas.

Os assuntos podem ser trabalhados de forma prática, caso as escolas tenham laboratórios ou equipamentos e materiais necessários para a realização de oficinas, ou caso não tenha pode-se fazer o uso de materiais reutilizados. Após a prática pode ser passado um relatório para reforço das informações e experiências trocadas durante a aula prática.

É também possível usar as informações das *fake news* como introdução da aula, fazendo com que os alunos se questionem e pensem sobre as informações apresentadas, dessa forma, é capaz de motivar o interesse do aluno com temas reais, além de mostrar aos mesmos a utilidade e a importância da química ao se depararem com situações como essas.

⁴ Sugestão de sites que ajudam no combate às *fake news*: <https://piaui.folha.uol.com.br/lupa/>; <https://g1.globo.com/fato-ou-fake/>; <http://nilc-fakenews.herokuapp.com/>;

Devido à alta demanda de conteúdos a serem trabalhados em sala e em um prazo muito apertado, e muitas escolas não possuem a infraestrutura necessária para esse tipo de aula, sabe-se que nem sempre é viável levar uma turma ao laboratório, ou fazer aulas que fujam muito do tradicional, porém ao trazer vídeos, imagens, notícias relacionadas a química que aconteçam no cotidiano do aluno, é possível que o docente crie uma troca de conhecimento com os discentes, pois ele poderá trabalhar temas como os citados acima e fazer uma ligação com conteúdo de química.

5.5.1 Aula temática – determinação de pH

Na parte prática, para sair um pouco da rotina da sala de aula tradicional, é possível fazer a determinação do pH de frutas para avaliar a acidez e basicidade utilizando o indicador sintético fenolftaleína ou até mesmo indicadores ácido-base naturais, como por exemplo, o extrato de feijão (**APÊNDICE A**) ou o extrato de suco de repolho roxo que são de fácil aquisição, apresentam baixo custo e não são tóxicos (TERCI; ROSSI, 2002; FONSECA *et al.*, 2014).

Mesmo na ausência de um laboratório na escola é viável realizar o experimento em sala com materiais reutilizados que são de fácil acesso e de baixo custo como copos, garrafas pet, conta-gotas, entre outros, como sugere Sônia Hess em seu livro *Experimentos de química com materiais domésticos* (HESS, 1997).

Além da aula prática, é possível usar o tema para abordar assuntos teóricos como:

- A força dos ácidos;
- Acidez e Basicidade;
- Funções Orgânicas;
- Funções Inorgânicas;
- Polaridade das moléculas;
- Fermentação;
- Titulação.

5.5.2 Aula temática – produção de sabão caseiro

A produção do sabão a partir do óleo de cozinha pós-fritura (**APÊNDICE B**) é uma alternativa sustentável que pode ser executada em sala de aula. Esse experimento pode servir

para despertar a curiosidade do aluno, com isso, o professor pode mostrar a presença da química em nosso dia a dia (VIEIRA; SILVA, 2016; SOARES, 2016; ECYCLE, 2021).

Além da aula prática, é possível usar o tema para abordar assuntos teóricos como:

- Química ambiental;
- Química inorgânica;
- Reações químicas;

5.5.3 Aula temática – Álcool gel

A produção de álcool em gel nas escolas é uma atividade mais complexa, uma vez que boa parte das escolas no Brasil não possui estrutura para esse tipo de atividade. Porém, se viável para a escola, o professor pode levar seus alunos para fazer uma visita técnica em indústrias que fabriquem o produto, ou mostrar o guia de produção de álcool em gel recomendado pela OMS⁵ ou até mostrar, na forma de vídeos, como é feita essa produção.

Deixamos aqui algumas sugestões de vídeos que podem ser utilizados:

- Fabricação de álcool em gel pela farmácia universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF): <https://www.youtube.com/watch?v=VYiWaCSMdZI>
- Projeto Produção de álcool em gel no Instituto Federal Catarinense campus Avançado Sombrio: <https://www.youtube.com/watch?v=115dGo1VMFc>
- Processo de produção de álcool em gel em uma indústria de cosméticos: <https://globoplay.globo.com/v/8374683/>

O professor também pode trabalhar com os alunos do ensino médio temas como:

- Solução;
- Diluição;
- Concentração;
- Polímeros;
- Funções oxigenadas;

⁵ Guia de Produção Local: Formulações de gel antisséptico recomendadas pela OMS. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2020/03/Guia-produ%C3%A7%C3%A3o-de-gel-antiss%C3%A9ptico-OMS.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacidade do ser humano de desenvolver o pensamento crítico é a de saber determinar se uma afirmação é verdadeira ou falsa perante a um bom argumento.

Atualmente as *Fake news* chegam com muita facilidade até nós. Nem sempre com imagens bem trabalhadas e nem com textos bem elaborados, mas devido a velocidade de compartilhamento e a falta de criticidade temos essa explosão de informações falsas chegando de diversas fontes. As vezes a mensagem chega como uma meia verdade, escondida em informações verdadeiras para ser mais fácil persuadir o leitor, e muitas vezes passam despercebidas.

Dessa forma, é muito importante reforçar o pensamento crítico e notório a necessidade de aprender a usar as ferramentas tecnológicas ao nosso favor, procurar fontes, artigos científicos e embasamentos teóricos que comprovem a afirmação antes de compartilhá-las. Já existem diversos sites que atuam no combate às *fake news*. Esses têm uma equipe que recebem arquivos, como imagens, textos, vídeos de diversos assuntos, fazem a análise dessas informações e comprovam se aquela informação é verdadeira ou não. Então, muitas das vezes, a informação que chega até nós, pode ser encontrada na internet.

É comum nos apoiarmos no viés de confirmação e ao ler uma notícia que esteja a favor das nossas ideologias fica mais fácil ainda cairmos nessas falácias, pois o que não nos incomoda, não nos tira da zona de conforto.

É inegável que seja extremamente necessário ter o mínimo de conhecimento científico para que seja evitado o compartilhamento de notícias falsas. É preciso também reforçar que, o docente tem um papel importante com seus discentes, uma vez que questões como as que foram abordadas durante o trabalho possam ser trabalhadas em sala de aula, levantando o questionamento e buscando a comprovação. Assim, pode-se trabalhar com atualidade e assuntos que estão no dia a dia dos alunos, trazendo até mesmo uma aula diferente do que eles estão acostumados a ter, mostrando a importância do assunto e a sua utilidade quando eles questionarem “para que eu tenho que saber isso?”.

REFERÊNCIAS

ACHÉ, L.; RIBEIRO, I. F. O pH de frutas nacionais. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária**, v. 4, n. 2, p. 267-270, 1950. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfmvusp/article/view/62423>. Acesso em: 19 mar. 2021.

AGENCE FRANCE-PRESSE (AFP). **CHECAMOS: Consumir alimentos alcalinos para aumentar ph do organismo não tem efeito contra covid-19**. 2020. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/factcheck/2020/04/22/interna_internacional_1142489/cheamos-alimento-alcalino-aumenta-ph-nao-tem-efeito-contra-covid-19.shtml. Acesso em: 25 jul. 2021.

AGÊNCIA BRASIL. **Produção de álcool gel caseiro traz riscos e confronta legislação**. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-03/producao-de-alcool-gel-caseiro-traz-riscos-e-confronta-legislacao>. Acesso em: 16 mai. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Nota da Anvisa sobre álcool líquido 70%**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/nota-da-anvisa-sobre-alcool-liquido-70>. Acesso em: 16 mai. 2021.

ALMEIDA, C. D. M. et al. Análise microbiológica de hortaliças e frutas e o vinagre como antimicrobiano. **Revista RECIFAQUI**, v. 3, n. 10, p. 28-29, 2020. Disponível em: <http://recifaqui.faqui.edu.br/index.php/recifaqui/article/view/45/34>. Acesso em: 31 ago. 2021.

ANDRADE, F. **É fake: É falso que vinagre é mais eficiente que álcool gel na proteção contra o novo Corona vírus**. 2020. Disponível em: <https://www.hospitaloswaldocruz.org.br/imprensa/noticias/e-fake-e-falso-que-vinagre-e-mais-eficiente-que-alcool-gel-na-protacao-contra-o-novo-coronavirus>. Acesso em: 04 abr. 2021.

ANDRADE, J. C. de. Química analítica básica: os conceitos acido-base e a escala de pH. **Revista Chemkeys**, n. 1, p. 1-6, 2018. disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/chemkeys/article/view/9642/5061>. Acesso em: 19 mar. 2021.

ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 7. ed., Porto Alegre: Ed. Bookman, 2018.

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p.139-154, 2007 Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/481/283>. Acesso em: 31 jul. 2021.

BERTOLDO, T. A. T.; WARTHA, E. J. Ruptura, superação e engajamento no Ensino de Ciências. **Com a palavra o professor**, v.4, n.9, p. 85-98, 2019. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/407/167>. Acesso em: 30 jun. 2021.

BEZERRA, A. C.; CAPURRO, R.; SCHNEIDER, M. Regimes de verdade e poder: dos tempos modernos à era digital. **Liinc em Revista**, v. 13, n. 2, p.371-380, 2017. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4073/3393>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2021.

CARNIELLI, W. A; EPSTEIN, R. L. **Pensamento Crítico: O poder da lógica e da argumentação**. 3. ed. São Paulo: Rideel, 2011.

CARNIELLI, W. Opinião não é argumento. **Revista Veja**, 2018. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/revista-veja/opiniao-nao-e-argumento/>. Acesso em: 06 jun. 2021.

CENTRO DE APOIO À EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA UFMG (CAED). **Química Inorgânica I – Conceitos de Ácidos e Bases**. 2013. Disponível em: https://www2.ufjf.br/quimicaead/wp-content/uploads/sites/224/2013/09/QI_Aula3.pdf. Acesso em: 20 nov. 2021

COMUNIQUE-SE. **Agência Lupa: Brasil ganha site de checagem de informações**. 2016. Disponível em: <http://portal.comunique-se.com.br/jo-com/80209-agencia-lupa-brasil-ganha-site-de-checagem-de-informacoes-leia-mais>. Acesso em: 06 fev. 2021.

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA (CFQ). **Esclarecimentos sobre álcool gel caseiro, limpeza de eletrônicos e outros**. 2020. Disponível em: <http://cfq.org.br/noticia/nota-oficial-esclarecimentos-sobre-alcool-gel-caseiro-higienizacao-de-eletronicos-e-outros>. Acesso em: 15 mar. 2021.

DE MATOS, R. C. Fake News frente a pandemia de COVID-19. **Vigilância Sanitária em Debate**, vol. 8, n. 3, p. 78-85, 2020. Disponível em: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/1595>. Acesso em: 06 dez. 2020.

DE PAULA, L. T.; DA SILVA, T. R. S.; BLANCO, Y. A. Pós-verdade e Fontes de Informação: Um estudo sobre fake news. **Revista conhecimento em ação**, v.2 n.1. 2018, p. 93-110. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rca/article/viewFile/16764/11221>. Acesso em: 30 jun. 2021.

ECYCLE. **Como fazer sabão caseiro sustentável**. 2021. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/sabao-caseiro>. Acesso em: 6 ago. 2021.

ESTERILIZAR. In: Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. 2021. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=esterilizar>. Acesso em: 20 nov. 2021.

FERNANDES, A. R. **Saiba por que o recomendado é o álcool 70%**. Redação Blog da Saúde MG, 2020. Disponível em: <http://blog.saude.mg.gov.br/2020/04/03/saiba-por-que-o-recomendado-e-o-alcool-70/7/>. Acesso em: 17 jun. 2021.

FERNANDES, P. A.; RAMOS, M. J. O álcool contra a COVID-19. **Rev. Ciência Elem.**, v.8, n.2, 2020. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2020/018/>. Acesso em: 30 jul. 2021.

FISHER, A.; SCRIVEN, M. **Critical Thinking: Its Definition and Assessment**. University of East Anglia, Centre for Research in Critical Thinking, 1997.

FONSECA, K. C. S. Utilização do caldo de feijão preto com ferramenta no processo de ensino aprendizagem da química na escola são José operário em paraíso do Tocantins. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 54, 2014, Natal. (54º CBQ). **Anais [...]**. Natal - Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2014. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/6/4879-17078.html>. Acesso em: 20 nov. 2021.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P. M. S.; GOLDSCHMIDT, R. R. **Uma introdução ao combate automático às Fake News em redes sociais virtuais**. *In*: BRASILIAN SYMPOSIUM ON DATABASES, 34, 2019, Fortaleza. (34ª SBBD). Fortaleza – Ceará: Universidade Federal do Ceará, Outubro, 2019, p. 38-67. Disponível em: <https://sbbd.org.br/wp-content/uploads/sites/6/2019/10/To%CC%81picos-em-Gerenciamento-de-dados-e-Informacoes-2019.pdf#page=38>. Acesso em: 07 set. 2021.

FREITAS, R. A. **Como é feita a produção de álcool 70% em gel**. Ligados pela química, 2020. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/paginas/lpq/como-e-feita-a-producao-de-alcool-70-em-gel/>. Acesso em: 16 mai. 2021.

FURMAN, M. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico**. Instituto Sangari, 2009. Disponível em: <http://dominiopublico.mec.gov.br/download/texto/is000002.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo. Ed. Atlas, 2002. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 03 mar. de 2020.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, nov. 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, vol. 31, nº 3, p. 198-202, ago. 2009. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 11 set. 2020.

HESS, S. **Experiências de Química com Materiais Domésticos**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 1997.

KARNAL, L. **Fake News**. Editora Contexto, 2019. Disponível em: <https://blog.editoracontexto.com.br/fake-news-leandro-karnal/>. Acesso em: 20 jan. 2021.

LANDO, F. **Método de pesquisa qualitativa: O que é e como fazer?** 2020. Disponível em: <https://www.academicapesquisa.com.br/post/m%C3%A9todo-qualitativo-como-fazer>. Acesso em: 20 nov. 2021.

LIMA, P. A.; AMARAL, E. Existem ferramentas digitais capazes de reduzir a disseminação das fake news? *In*: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO,

10, 2018, Pampa (10° SIEPE). **Anais [...]**. Pampa, 2018, p. 1-6. Disponível em: https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/17804/seer_17804.pdf. Acesso em: 11 ago. 2021.

MARCOLINO-JUNIOR, L. H. **A importância das unidades de concentração durante a pandemia**. Ligados pela química, 2020. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/paginas/lpq/a-importancia-das-unidades-de-concentracao-durante-a-pandemia/>. Acesso em: 7 ago. 2020.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista em Extensão**, v. 7, p. 68-69, 2008.

MEDEIROS, E. C. S.; ROCHA, J. A. P. Importância das aulas experimentais no ensino de química. In: 14° ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DA QUÍMICA DA AMAZÔNIA, 14., 2015, Belém. (14° EPQA). **Anais eletrônicos [...]**. Belém, 2015, p. 344-347. Disponível em: <http://www.14epqa.com.br/areas-tematicas/ensino-quimica/52-P344-347-importancia-das-aulas-experimentais-no-ensino-de-quimica.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.

MEDPREV. **pH do sangue: sintomas de acidose e alcalose, prevenção e tratamento**. 2021. Disponível em: <https://medprev.online/blog/saude/ph-do-sangue-sintomas-de-acidose-alcalose-prevencao-tratamento/>. Acesso em: 20 out. 2021.

MENEGHIN, M. C. **Preparação de álcool 70% vol**. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2015, p. 1-4. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/87f2d9c01f6219d50a928a1f48e6918f/\\$File/19415.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/87f2d9c01f6219d50a928a1f48e6918f/$File/19415.pdf). Acesso em: 16 mai. 2021.

OLIVEIRA, E. D.; LEMOS, I. N. Ação viricida do álcool em gel. **Diversitas Journal**., v. 6, n. 1, p. 757-768, 2021. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1481. Acesso em: 02 jul. 2021

PROJETO E PESQUISA EM ENGENHARIA QUÍMICA (PROPEQ). **Álcool gel: produção industrial e os riscos da produção caseira**. 2020. Disponível em: <https://propeq.com/alcool-gel-producao/>. Acesso em: 05 ago. 2021.

RAINBOLT, G. Pensamento Crítico. **FUNDAMENTOS**, v. 1, n. 1, p. 35-50, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/fundamento/article/view/2231/1688>. Acesso em: 30 jun. 2021.

SAFATLE, V. **É racional parar de argumentar**. In: DUNKER, T, C; FUKS, J; TIBURI, M; SAFATLE, V. Ética e pós-verdade. São Paulo: Litercultura, 2018, p.125-136.

SANTAELLA, L. **A pós-verdade é verdadeira ou falsa?** In: CYPRIANO, F. (org.). A pós verdade é verdadeira ou falsa. Barueri, SP: Estação das Letras e Cores, 2018.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SPINELLI, E. M.; SANTOS, J. DE A. JORNALISMO NA ERA DA PÓS-VERDADE: fact-checking como ferramenta de combate as fake news. **Revista Observatório**, v. 4, n. 3, p. 759-

782, 2018. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4629/13090> Acesso em: 06 set. 2021.

STOODI. **Fake News: o que é, consequências e redação!** 2021, p.1-12. Disponível em: <https://www.stoodi.com.br/blog/atualidades/fake-news-o-que-e/>. Acesso em: 10 jun. de 2021.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução? **Química Nova [online]**, v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000400026>. Acesso em: 8 mai. 2021.

THEY, N. H. **Você sabe o que é um vírus?** 2021. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/microbiologando/voce-sabe-o-que-e-um-virus/>. Acesso em: 01 nov. 2021.

TOLEDO, P. **Atenção: Informações sobre o uso de álcool em gel.** INCQS/Fiocruz, 2020. Disponível em: https://www.incqs.fiocruz.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2219:atencao-informacoes-sobre-o-uso-de-alcool-em-gel&catid=42:noticias-do-site&Itemid=132. Acesso em: 16 mai. 2021.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química Geral.** 5. ed., São Paulo: Saraiva, 2002.

UTYAMA, I. K. A. et al. Atividade antimicrobiana in vitro do ácido acético e dos vinagres branco e tinto sobre bactérias hospitalares. **R. Ci. med. biol.**, v. 5, n. 2, p. 111-116, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/4117/3003>. Acesso em: 31 ago. 2021.

VIEIRA, C. A.; SILVA, A. Experimentação no ensino de química: oficinas para produção de produtos de limpeza e higiene pessoal em escolas da rede pública estadual do município de Divinópolis-MG e região. **Revista Brasileira de Educação e Cultura**, nº 14, 2016, p. 82-97. Disponível em: <https://periodicos.cesg.edu.br/index.php/educacaoecultura/article/download/263/364>. Acesso em: 04 mai. 2021.

ZATTAR, M. Competência em informação e desinformação: critérios de avaliação do conteúdo das fontes de informação. **Liinc em Revista**, v. 13, n. 2, p. 285-293, 2017. Disponível em: < <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4075/3385>. Acesso em: 03 mar. de 2020.

APÊNDICE A – DETERMINAÇÃO DO pH DAS FRUTAS

1 **Objetivos:** Determinar o pH das frutas descritas na Fake News que foi compartilhada nas redes sociais.

2 **Fundamentos Teóricos:** Comprovar através do experimento o caráter ácido das frutas selecionadas.

3 Materiais e reagentes

MATERIAIS	REAGENTES
7 Béquer ou copo de plástico de 100mL	Limão
1 faca	Abacate
1 pipeta ou conta-gotas	Manga
1 caneta de projeto ou canetinha escolar	Tangerina
	Abacaxi
	Laranja
	Extrato do feijão preto

4 Procedimento Experimental

I- Cortar as frutas e espreme-las separadamente uma em cada béquer ou copo, identificando-os;

II- Diluir o abacate em 50ml de água, até formar um caldo;

III- Com o auxílio de uma pipeta ou de um conta-gotas adicionar de 1mL a 5mL do extrato obtido do feijão em cada béquer ou copo;

IV- Observe os resultados.

Obs.: o extrato de feijão preto é obtido a frio após 5 horas de imersão do feijão em água.

5 Questionário

- Qual a função do extrato de feijão no experimento?
- As frutas analisadas têm caráter ácido ou básico?
- Como pode ser explicada a coloração destas frutas em termos de pH?

APÊNDICE B – PRODUÇÃO DE SABÃO CASEIRO

1 **Objetivos:** Produzir sabão caseiro a partir de óleo de cozinha usado.

2 **Fundamentos Teóricos:** Produzir sabão caseiro para a utilização dos alunos e da escola no combate ao Coronavírus.

3 Materiais e reagentes

MATERIAIS	REAGENTES
Béquer	Óleo de cozinha
Bastão de vidro	Água
1 colher de pau	Soda Cáustica
Recipiente grande	

Obs. 1: Antes de iniciar o procedimento é importante estar com o equipamento de proteção individual, que consiste em um par de luvas de borracha (de lavar louça), óculos de proteção e máscara.

Obs. 2: o manuseio da soda cáustica requer muita atenção e alguns cuidados, já que seu contato com pele e mucosas (inalação) pode causar queimaduras. Caso algum acidente ocorra, é importante lavar a região com água corrente fria por 15 minutos.

4 Procedimento Experimental

- I- Aquecer 140mL de água em torno de 40°C;
- II- Adicionar 135g de soda cáustica na água (**Atenção: colocar a soda cáustica na água e não o contrário**);
- III- Agitar a solução até sua diluição completa;
- IV- Aquecer um litro de óleo em torno de 40°C;
- V- Misturar o óleo na solução de soda cáustica;
- VI- Agitar a solução de óleo e soda cáustica por aproximadamente 20 min;
- VII- Separar a solução em porções menores e reservar;

Obs. 3: Antes de utilizar é recomendando que o sabão fique reservado (processo de cura) entre 20 e 45 dias, em um recipiente opaco e em ambiente fresco, sem luz solar.

5 Questionário

- Por que a soda cáustica é tão nociva e mesmo assim é utilizada para fazer sabão?
- Por que extremamente necessário respeitar ordem no momento de diluição da soda cáustica?
- Qual a importância do sabão no combate ao Coronavírus?