

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
**FABIA DOS SANTOS LOURENÇO**

**PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE MATERIAL DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA  
COMO RECURSO PARA O ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO COMO TEMA  
GERADOR A PANDEMIA DA COVID-19**

RIO DE JANEIRO

2022

Fabia dos Santos Lourenço

**PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE MATERIAL DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA  
COMO RECURSO PARA O ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO COMO TEMA  
GERADOR A PANDEMIA DA COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química, na modalidade EaD, do Instituto de Química – IQ, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciatura em Química.

Orientadores: Profa. Dra. Priscila Tamiasso-Martinhon  
Profa. Dra. Célia Regina Sousa da Silva  
Profa. Dra. Alda Ernestina dos Santos

RIO DE JANEIRO

FABIA DOS SANTOS LOURENÇO

**PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE MATERIAL DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA  
COMO RECURSO PARA O ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO COMO TEMA  
GERADOR A PANDEMIA DA COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química, na modalidade EaD, do Instituto de Química – IQ, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciatura em Química.

Aprovado em 04 de janeiro de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**



Profª. Dra. Priscila Tamiasso-Martinhon (Orientadora)  
Instituto de Química – UFRJ



Profª. Dra. Célia Regina Sousa da Silva (Co-Orientadora)  
Instituto de Química – UFRJ



Profª. Dra. Alda Ernestina dos Santos (Co-Orientadora)  
Instituto de Química – IFMG



Profª. Dra. Mara Lúcia Gomes de Campos (Avaliadora)  
Coordenadoria de Avaliação e Acompanhamento – SEEDUC-RJ



Profª. Dra. Grazieli Simões (Avaliadora)  
Instituto de Química – UFRJ  
Profª. Dra. Alda Ernestina dos Santos

### CIP - Catalogação na Publicação

L118p Lourenço, Fabia dos Santos  
Proposta de Elaboração de Material de Divulgação Científica como Recurso para o Ensino de Química Utilizando como Tema Gerador a Pandemia da COVID 19 / Fabia dos Santos Lourenço. -- Rio de Janeiro, 2023.  
77 f.

Orientadora: Profa. Dra. Priscila Tamiasso Martinhon.

Coorientadora: Profa. Dra. Alda Ernestina dos Santos.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Multidisciplinar de Química, Licenciado em Química, 2023.

1. Divulgação Científica. 2. Ensino de Química. 3. Pandemia COVID-19. 4. Fake News. I. Tamiasso Martinhon, Profa. Dra. Priscila, orient. II. Santos, Profa. Dra. Alda Ernestina dos, coorient.  
III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

Dedico este trabalho a Deus e a meus familiares que sempre me apoiaram, em principal minha filha Natasha e meu marido Ailton, a quem privei várias vezes da minha presença por motivos de estudo.

Faço também uma dedicatória especial para o meu sempre amado sobrinho João Vitor (*in memória*), que me auxiliou várias vezes nesta caminhada acadêmica.

“A mente que se abre a uma nova idéia  
jamais voltará ao seu tamanho  
original.”

*Albert Einstein*

## RESUMO

LOURENÇO, Fabia dos Santos. **PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE MATERIAL DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO RECURSO PARA O ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO COMO TEMA GERADOR A PANDEMIA DA COVID-19.** Rio de Janeiro, 2022. 70f., TCC (Curso Licenciatura em Química na modalidade EaD), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Faz tempo que se vem tentando inserir a tecnologia das redes sociais na educação, porém ainda existia certa resistência por parte de alguns profissionais desta área, seja por pouca intimidade com essas ferramentas, preconceito ou falta de recursos físicos. Nos últimos anos a tecnologia se tornou indispensável a nossa sociedade, porém a escola ficou a parte de sua utilização, devido à falta de recursos físicos e profissionais capacitados, porém recentemente, devido a pandemia de Covid-19, ela teve que se adaptar de forma rápida, o que no começo causou grande desconforto para alguns professores e alunos. Várias são as metodologias que podem ser abordadas com o uso de redes sociais como estratégia pedagógica, dentre elas a utilização do ambiente como um espaço de debate e discussão, orientação de trabalhos, respostas aos alunos sobre notas e correção de trabalhos. Utilizando as notícias falsas, ou *fake news*, espalhadas durante a pandemia foi proposto uma atividade abordando os alimentos e seus respectivos valores de pH, através da confecção de um infográfico produzido na plataforma Canva. Segundo Vygotsky nascemos num tempo histórico que vai influenciar na nossa formação e cultura. Ao nascermos estamos inserido em determinada cultura que possui um conjunto de modos de pensar, de forma de agir, de valores e sentimentos que molda quem somos, ou seja, somos formados a partir das nossas interações. O relacionamento com as pessoas ao redor do indivíduo vai determinar o caminho da inteligência e sua personalidade, por isto abordar assuntos do cotidiano onde o aluno está inserido pode ser um recurso de ensino e aprendizagem. Já Lévy sugeriu a adaptação da aprendizagem por meio de dispositivos tecnológicos, uma educação aberta e à distância, usando de uma pedagogia que contribua para o aprendizado personalizado e cooperativo em rede, tendo o docente o papel de estimular a inteligência coletiva de seus alunos. O uso das redes sociais na educação, como o Instagram, pode ser um caminho para estimular a aprendizagem valorizando o saber dos alunos e estimular a Divulgação Científica.

Palavras-chave: Redes Sociais, Tecnologia, Notícias Falsas.

## ABSTRACT

LOURENÇO, Fabia dos Santos. **PROPOSAL FOR THE PREPARATION OF SCIENTIFIC DISSEMINATION MATERIAL AS A RESOURCE FOR THE TEACHING OF CHEMISTRY USING AS A GENERATING THEME THE COVID-19 PANDEMIC.** Rio de Janeiro, 2022. 70f., TCC (Curso Licenciatura em Química na modalidade EaD), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022 .

People have been trying to insert the technology of social networks in education for some time, but there was still some resistance from some professionals in this area, either due to lack of familiarity with these tools, prejudice or lack of physical resources. In recent years, technology has become indispensable to our society, but the school has been left out of its use, due to the lack of physical resources and trained professionals, but recently, due to the Covid-19 pandemic, it has had to adapt in a way quickly, which in the beginning caused great discomfort for some teachers and students. There are several methodologies that can be approached with the use of social networks as a pedagogical strategy, among them the use of the environment as a space for debate and discussion, work orientation, answers to students about grades and correction of work. Using fake news, or fake news, spread during the pandemic, an activity was proposed addressing food and their respective pH values, through the making of an infographic produced on the Canva platform. According to Vygotsky, we were born in a historical time that will influence our formation and culture. When we are born, we are part of a certain culture that has a set of ways of thinking, ways of acting, values and feelings that shape who we are, that is, we are formed from our interactions. The relationship with the people around the individual will determine the path of intelligence and personality, so approaching everyday issues where the student is inserted can be a teaching and learning resource. Lévy, on the other hand, suggested adapting learning through technological devices, open and distance education, using a pedagogy that contributes to personalized and cooperative learning in a network, with teachers playing the role of stimulating the collective intelligence of their students. The use of social networks in education, such as Instagram, can be a way to stimulate learning, valuing students' knowledge and stimulating scientific dissemination.

Keywords: Social Networks, Fake News, Technology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Equações gerais da ionização de ácidos e dissociação de bases.....	38
Figura 2 Teoria ácido e bases de Arrhenius .....	39
Figura 3 Teoria ácido e bases de Bronsted-Lowry .....	39
Figura 4 Teoria ácido e bases de Lewis .....	40
Figura 5 pH correto dos alimentos.....	55
Figura 6 Proposta de infográfico sobre química e Covid-19.....	55
Figura 7 Estrutura química do quinina, cloroquina e hidroxicloroquina .....	57
Figura 8 Exemplos de Infográficos que podem abordar <i>fake news</i> , Covid-19 e química	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Principais <i>fake news</i> propagadas nas redes sociais: <i>WhatsApp, Facebook e Instagram</i> (17 de março a 10 abril de 2020) .....	61
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Estratégias de ensino das redes estaduais do Brasil .....	20
Gráfico 2 Disponibilidade de computador no domicílio em %, respostas apresentadas pelos alunos de escolas públicas urbanas à Pesquisa TIC Educação 2019 .....	23
Gráfico 3 Número de usuários de internet em alguns países em 2018 em milhões .....	26
Gráfico 4 Países líderes no uso do <i>Instagram</i> em abril de 2019 em milhões .....	27

## LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 Falsa notícia recomendando a ingestão de alimentos alcalinos para combater o coronavírus. ....	42
Imagem 2 Post do Ministério da Saúde desmentido a falsa notícia. ....	43
Imagem 3 Página inicial da plataforma Canva.....	53
Imagem 4 Modelos de infográficos no campo de busca .....	54

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 Vantagens do uso das redes sociais na educação. ....	28
Quadro 2 Desvantagens do uso das redes sociais na educação. ....	28

## LISTA DE SIGLAS

- ABP - Aprendizado Baseado em Problemas
- ACFB - Academia de Ciências Farmacêuticas do Brasil
- AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CNE – Conselho Nacional de Educação
- CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade
- DC – Divulgação Científica
- DEPDI - Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia
- EaD - Educação a Distância
- ERE - Ensino Remoto Emergencial
- HTLM - Linguagem de Marcação de HiperTexto
- INPM - Instituto Nacional de Pesos e Medidas
- JPG – *Joint Photographics Group*
- MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
- MEC – Ministério da Educação
- OEA - Organização dos Estados Americanos
- OMS - Organização Mundial de Saúde
- ONU - Organização das Nações Unidas
- PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
- PCST *Network - The Network for the Public Communication of Science and Technology Incorporated*
- PDF – *Portable Document Format*
- PNG – *Portable Network Graphics*
- QR Code – *Quick Response Code*
- RedPO - Red de popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe
- RT-PCR - Reação da Transcriptase Reversa Seguida pela Reação em Cadeia da Polimerase
- SciELO - *Cientific Electronic Library Online*
- SECIS - Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social
- TDICs - Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
- UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
- UNICEF - Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para a Infância

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 Ensino em tempos de pandemia.....	19
2.2 Ensino e tecnologia .....	21
2.3 Ensino e redes sociais.....	24
2.4 Ensino e divulgação científica .....	28
2.5 Teorias sobre a aprendizagem, tecnologias e contexto social .....	32
2.5.1 Vygotsky.....	32
2.5.2 Pierre Lévy.....	35
2.6 Ensino de química.....	36
2.7 Ácidos, bases e pH.....	38
2.8 Canva.....	43
2.9 Ambiente virtual de aprendizagem .....	44
2.10 Sequência didática.....	45
3 JUSTIFICATIVA .....	47
4 OBJETIVOS .....	49
4.1 Objetivos gerais .....	49
4.2 Objetivos específicos.....	49
5 METODOLOGIA .....	50
6 RESULTADO E DISCUSSÃO .....	52
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
APÊNDICE .....	75

## 1 INTRODUÇÃO

A maior parte da população só tem contato com a Ciência durante o período escolar, sendo este contato, na maioria deficitário, devido à debilidade do sistema de ensino, fazendo com que o ensino de Ciências se torne muito distante do ideal, principalmente no ensino público. Comprometendo muitas vezes a formação acadêmica e também o desenvolvimento da consciência crítica, em sentido amplo, a inclusão social e o pleno exercício da cidadania. Um dos maiores contribuintes para a desigualdade social é a falta de acesso da população à educação e cultura de qualidade, o que prejudica a aquisição de conhecimentos básicos sobre Ciência para que possa entender o funcionamento do mundo ao seu redor, diminuindo suas oportunidades como cidadão (NATAL; ALVIM, 2018).

Os produtos que usamos em nosso cotidiano, como peças de plástico, metais ou madeira, alimentos, entre outros, apresentam comportamentos diferentes devido às suas propriedades químicas, e o conhecimento acerca desses mecanismos é importante para o desenvolvimento da sociedade e para a inclusão social. Por este motivo, o ensino de Química deve ter como objetivo a inserção de assuntos sociais para que haja um reconhecimento de sua importância na atualidade. Nas Químicas Orgânica e Inorgânica, os compostos químicos são divididos em grupos, de acordo com sua similaridade e semelhanças. Esses grupos são denominados funções químicas orgânicas e inorgânicas, sendo que no segundo grupo encontramos quatro grupos importantes: os ácidos, bases, sais e óxidos, sendo os ácidos e bases o foco do presente estudo. Muitas vezes os ácidos e as bases são considerados substâncias químicas perigosas, porém eles estão presentes em diversos objetos, alimentos, cosméticos e medicamentos que manipulamos em nosso cotidiano, sendo uma importante matéria prima na indústria em geral (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUZA, 2019).

A utilização de materiais de divulgação científica (DC) pode ser um recurso didático interessante para o ensino de Química, e seu emprego se justifica por possibilitar ao aluno aprender com informações atualizadas sobre Ciência e tecnologia, potencializando várias habilidades como a leitura, o espírito crítico e a reflexão, qualidades importantes para os mesmos como cidadãos. Este tipo de material científico se caracteriza de outros tradicionais, pois possuem linguagem flexível e de fácil entendimento para os alunos, além de estarem disponíveis em locais de fácil acesso, como é o caso das redes sociais. Este recurso se adapta a uma grande variedade de

temas que podem ser abordados pelo professor, sendo uma alternativa ou um complemento às práticas tradicionais de ensino, estimulando a discussão e a participação do aluno em sala de aula (CANTANHEDE, *et. al.*, 2015).

Através da produção e publicação de materiais de DC nas redes sociais pode-se incluir o aluno em assuntos atuais, ajudando a combater a desinformação. As redes sociais são espaços bem conhecidos pelos alunos e as interações ocorridas nesses espaços podem estimular o processo de construção de colaboração de conhecimento. Para Vygotsky as interações sociais têm um papel importante e a utilização de assuntos conhecidos do cotidiano do aluno como ferramenta de ensino pode ser um caminho para a aprendizagem. Já para Piaget os ciberespaços podem oferecer novas oportunidades de aprendizagem, para isto seria necessária a adaptação às novas tecnologias, o que favorece a inteligência coletiva quando compartilhada pela sociedade (ARAÚJO, 2020).

Neste trabalho propõe-se a realização de uma proposta didática de produção de materiais de DC para serem postados em redes sociais com intuito de desmentir falsas notícias sobre a pandemia da COVID-19, fazendo ligações entre o cotidiano, os problemas sociais e a Química. A sequência didática utilizada para a produção do material de DC será disponibilizada no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no *Google Classroom*, para que outros profissionais da educação possam ter acesso (Apêndice A).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Ensino em tempos de pandemia

No mês de março do ano de 2020 a Organização das Nações Unidas (ONU) classificou a epidemia de Covid-19 como uma pandemia e para conter seu avanço foram preconizadas medidas de prevenção como a higienização de mãos e superfícies com sabão e álcool 70° INPM (Instituto Nacional de Pesos e Medidas), utilização de máscaras de proteção quando necessário a exposição em lugares públicos e o isolamento social, fazendo com que escolas, empresas e outros seguimentos da sociedade tivessem suas atividades temporariamente suspensas (ALMEIDA; *et al.*, 2020). Esta pandemia causou uma crise sanitária global, o que fez a Organização Mundial de Saúde (OMS) definir a situação como uma emergência de saúde pública de importância internacional e classificá-la como pandemia em 11 de março de 2020.

Devido à falta de tratamento terapêutico, pouco conhecimento sobre a transmissão da doença causada pelo Coronavírus, sua velocidade de transmissão e por causar mortes em populações de doentes crônicos, idosos e vulneráveis, os profissionais e pesquisadores da área da saúde procuraram meios para tentar frear a contaminação, e as autoridades sanitárias tiveram que intervir para evitar um colapso no sistema de saúde e a mortalidade causada pela doença (AQUINO; LIMA, 2020).

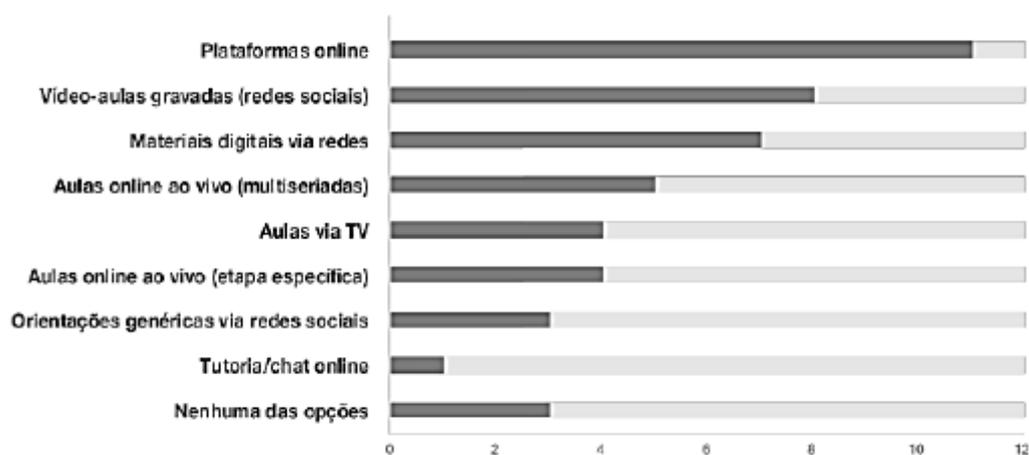
Com a evolução da doença e das pesquisas foi constatado que a Covid-19 trata-se de uma doença causada por um vírus pertencente à família *Coronaviridae*, que engloba vários outros tipos de coronavírus, que podem causar desde um simples resfriado, infecções respiratórias, pneumonia grave, até a morte do paciente. O diagnóstico da doença é feito a partir da coleta de secreção nasal/oral com a qual são feitos os testes de RT-PCR (*Reverse transcription polymerase chain reaction*). Foram encontrados recentemente tratamentos medicamentosos orais como o Molnupiravir, um antiviral oral, de uso domiciliar, que ajuda a reduzir as chances de multiplicação e reprodução do SARS-CoV-2 no corpo humano o que diminui os casos de hospitalização e mortes (SYED, 2022), o Paxlovid que reduz os casos de hospitalizações ou mortes em pacientes com risco de progressão para forma grave da doença (MARZI; *et al.*, 2022) e as vacinas que são a esperança para o controle do vírus (LIMA, 2020).

A pandemia de Covid-19 colocou em destaque a deficiência e fragilidade do sistema de saúde no país, mostrando que a falta de informação e assistência em saúde

foram fatores decisivos para o aumento da velocidade da transmissão e das mortes causadas pela Covid-19, pois o sistema se viu saturado. Outros fatores preocupantes foram as notícias falsas divulgadas em redes sociais durante a pandemia, fazendo com que muitas pessoas deixassem de procurar atendimento médico especializado para tentar formas mirabolantes de tratamentos ou questionarem sobre a existência e mortalidade causada pelo vírus (SOUZA, 2020).

Com a suspensão das aulas devido a iniciativa do distanciamento social as instituições educacionais adotaram o ensino remoto e as atividades pedagógicas não presenciais para o cumprimento da carga horária mínima anual, tendo que formular uma reorganização do calendário escolar conforme o parecer publicado em 28 de abril de 2020 do Conselho Nacional de Educação (CNE), homologado pelo Ministério da Educação (MEC) no dia 29 de maio de 2020 (MARTINS; ALMEIDA, 2020). Isto fez com que professores e alunos fossem obrigados a adotar ferramentas digitais para tentar substituir as aulas presenciais, expondo as deficiências educacionais do país, como a falta de preparo dos professores na utilização de novas tecnologias, seja por falta de atualização ou formação profissional e pela insuficiência de recursos tecnológicos como computadores e internet, tanto dos professores quanto dos alunos. As escolas tiveram que reformular suas práticas pedagógicas para assegurar que os alunos sem recursos tecnológicos não fossem prejudicados em sua aprendizagem, certificando-se que o direito à educação, como prevê a legislação presente, fosse respeitado através de atividades não presenciais (SILVA; *et al.*, 2020). No gráfico 1 pode-se observar algumas das estratégias adotadas pelos estados.

**Gráfico 1.** Estratégias de ensino das redes estaduais do Brasil.



Fonte: Melo; 2020.

Durante este período os professores se viram desafiados a criar novas formas de ensino com o uso de tecnologias para mediar o processo de ensino e aprendizagem, tentando adaptar ao máximo os processos pedagógicos a esta nova realidade sem perder a sua finalidade (VALLE; MARCOM, 2020).

Faz tempo que se vem tentando inserir a tecnologia na educação, porém ainda existia certa resistência por parte de alguns profissionais desta área, seja por pouca intimidade com estes recursos, por preconceito ou falta de recursos físicos. Nos últimos anos a tecnologia se tornou uma ferramenta indispensável a nossa sociedade, porém a escola ficou a parte de sua utilização, devido à falta de recursos físicos e profissionais capacitados, e, recentemente devido a pandemia de Covid-19 ela teve que se adaptar de forma rápida, o que no começo causou grande desconforto para alguns professores e alunos. A tecnologia está inserida em todas as esferas da sociedade, por isto a educação deve preparar seus alunos para os desafios futuros que enfrentará como cidadão. Na educação do futuro a tecnologia deve estar direcionada para as práticas pedagógicas, tornando o ensino mais significativo (OLIVEIRA V.; *et al.*, 2020).

Por meio da educação é estimulado o desenvolvimento cognitivo e processual do ser humano, sendo a escola um dos mais importantes lugares físicos onde acontecem interações e ações importantes, representando esta uma instituição de grande importância na sociedade relacionada a sua forma de viver. Mesmo com todas as dificuldades, a escola conseguiu se adaptar aos novos tempos da educação imposto pela pandemia, na medida do possível, o que com certeza influenciará todo o nosso olhar e maneira de ensinar. O ambiente virtual trouxe a oportunidade de o ensino chegar mais perto do desenvolvimento tecnológico. Segundo Lévy (1996) as novas tecnologias de inteligência promovem mudanças profundas na educação e na formação, exigindo novos espaços de conhecimentos, necessitando assim que haja novas reformas dos sistemas de educação e formação (WANDSCHEER, 2020).

## **2.2 Ensino e tecnologia**

Com o avanço da pandemia e o distanciamento social imposto pela mesma, os estabelecimentos de ensino tiveram que adaptar as suas atividades para o Ensino Remoto Emergencial (ERE), uma realidade que muitas instituições não estavam preparadas para enfrentar, principalmente as públicas, e a tecnologia foi fator crucial

para o desenvolvimento de meios para dar continuidade às aulas (QUEIROZ; *et al*, 2020). A educação a distância (EaD) já existia antes do advento da pandemia, e as tecnologias já eram utilizadas na educação como ferramentas para melhorar os processos de ensino-aprendizagem, auxiliando também os professores com seus planejamentos. Porém, havia ainda também, por parte da população, certa resistência quanto ao uso das tecnologias no ensino. A educação deve estar ligada aos eventos da sociedade que está cada vez mais globalizada, mas o que se tem visto, principalmente nas instituições públicas, é uma falta de familiaridade com as tecnologias e a falta de recursos físicos tecnológicos, o que vem deixando a educação cada vez mais defasada (SILVA; FILHO, 2020).

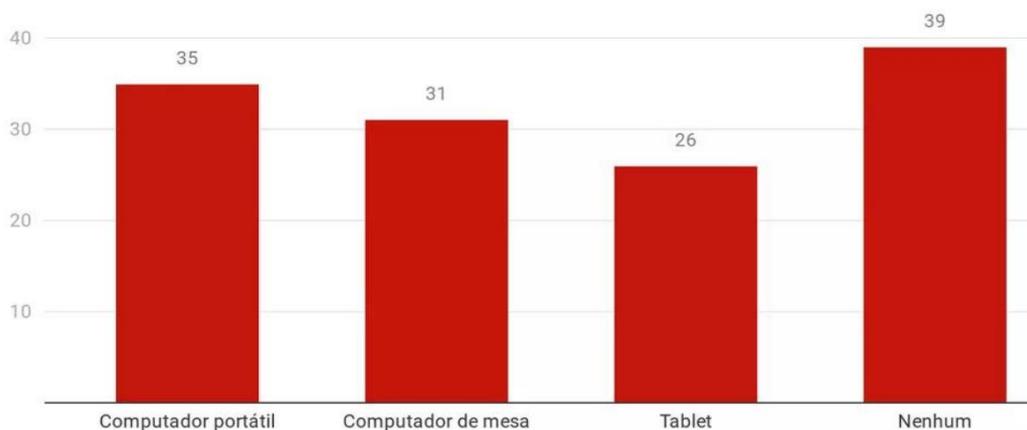
Na educação tradicional a aprendizagem não usa a tecnologia como ferramenta essencial no ensino, sendo este um tipo de modelo que vem sendo moldado desde o início da humanidade, enquanto buscavam respostas para os fenômenos que o cercavam, consiste em uma educação onde é difundida uma resistência às modificações. Nos últimos anos houve a introdução de algumas tecnologias no ensino, mas por advento da pandemia de Covid-19 este processo foi acelerado, obrigando as instituições de ensino a adotarem o ensino remoto emergencial (NASCIMENTO L., 2020). O ensino remoto emergencial (ERE) se difere da EaD, pois no primeiro as aulas e as mediações didáticas pedagógicas acontecem sincronicamente, enquanto que no segundo, de forma assíncrona ou mista (MELO, 2020).

Para tentar tornar a sala de aula mais alinhada ao desenvolvimento da sociedade foram desenvolvidas metodologias pedagógicas para o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), que já são difundidos na educação em vários países desenvolvidos onde já foram feitas as modernizações tecnológicas ou estão sendo implantadas (SILVA; FILHO, 2020). Para a utilização destes recursos é necessário a adaptação física das escolas e o preparo dos recursos humanos dos integrantes da escola e principalmente de formação continuada de professores, para que estes acompanhem e integrem as tecnologias na sala de aula.

A pandemia de Covid-19 impôs o uso de recursos tecnológicos na educação, mas nem todos têm acesso aos recursos necessários para oferecer ou receber aulas online e este problema passa pelas questões sociais e econômicas no Brasil, onde cerca de 30% da população ainda não possui internet e nem aparelhos, como computadores ou celulares adequados, o que realçou as desigualdades na educação, se compararmos os alunos das escolas públicas com os das instituições de ensino privadas (SILVA; FILHO,

2020). O gráfico 2 demonstra a disponibilidade de computadores domiciliar em 2019 dos alunos de escola pública.

**Gráfico 2.** Disponibilidade de computador no domicílio em %, respostas apresentadas pelos alunos de escolas públicas urbanas à Pesquisa TIC Educação 2019.



Fonte: TIC Educação 2019.

Durante a pandemia houve um aumento significativo do uso de redes sociais, devido ao isolamento social imposto pela mesma. As redes sociais foram ferramentas de disseminação de várias *fake news*, o que causou um grande impacto negativo em várias áreas da sociedade. Na área da educação não foi diferente, pois apesar de alguns recursos tecnológicos já serem utilizados no ensino, seu uso ainda se encontrava longe do ideal e da realidade tecnológica atual (GUALHARDI; *et al.*, 2020).

A educação atual tem o novo desafio de formar o cidadão contemporâneo dentro de uma cultura digital, muito acelerada, oferecendo experiências que estimulem a formação da autonomia, pesquisadores éticos, comunicadores eficaz, cidadãos solidários e comprometidos com a sociedade, criativos, com domínio na sua área de interesse, colaboradores efetivos nos grupos e nas comunidades. O letramento digital pode inserir as tecnologias disponíveis no nosso meio social no ambiente escolar. A sociedade consome conteúdos de informação e o domínio e as gestões destes conteúdos se encontram disponíveis para os alunos naturalmente, uma característica desta nova geração. O letramento digital pode trazer o desenvolvimento de habilidades que serão valorizados no futuro como: pensamento crítico e solução de problemas, colaboração por meio das redes, liderança por influência, agilidade e adaptabilidade, iniciativa e empreendedorismo, comunicação efetiva oral e escrita, análise de informações, curiosidade, imaginação e criatividade (FÜHR, 2018).

Toda a sociedade foi modificada nos últimos anos pela tecnologia e a escola como um espaço social não pode mais ficar de fora desta realidade, mas o que se via antes da pandemia era que os avanços tecnológicos estavam à frente dos avanços da educação, as instituições de ensino estavam evoluindo para o uso de tecnologias em sala de aula, porém de forma lenta, quando comparada ao desenvolvimento tecnológico atual. Com o advento da pandemia de Covid-19 as escolas tiveram que se adaptar e antecipar o uso de tecnologias para atender as exigências do ensino remoto, principalmente o uso de dispositivos móveis e ajustar as práticas pedagógicas a esta nova realidade em pouco tempo, de forma criativa, eficiente e proveitosa (JESUS, 2019).

O professor, ao planejar suas estratégias de intervenção instrucional, pode aliar diferentes mídias e tecnologias digitais direcionando-as aos alunos, que por sua vez trabalharão competências e habilidades proativas, tornando-se sujeitos protagonistas de sua aprendizagem. Reforçando o contexto da Educação 4.0, o professor pode oportunizar aos alunos sinapses de informações acessíveis pelas tecnologias (COELHO; *et al.*, 2020). A educação já utiliza de vários recursos, combinação de diversos meios, ferramentas, metodologias, didáticas e espaços, com o aumento da mobilidade e conectividade estes recursos estão sendo adicionados ao ensino (LIMA; *et al.*, 2019).

### **2.3 Ensino e redes sociais**

As redes sociais conseguem alcançar pessoas em todo mundo, ligando assim pessoas com interesses comuns e afinidades, e se bem utilizada pode trazer vários benefícios (GUALHARDI; *et al.*, 2020). Elas se tornaram indispensáveis nos dias de hoje e possibilitou uma expansão de opiniões, ideias, preferências, expressões pessoais, imagens, vídeos entre outros, diminuindo as dificuldades que o espaço geográfico trazia às trocas de informações e interações sociais (SILVA; *et al.*, 2019). Através das redes sociais e do desenvolvimento tecnológico hoje disponível a divulgação científica pode ampliar a interação com o público, modificando a forma que a sociedade acessa e divulga as informações sobre ciência, tecnologia e inovação (LIMA; GIORDAN, 2017).

As redes sociais surgiram no final dos anos 90 e têm se desenvolvido rapidamente, tornando-se umas das principais formas de expressão, comunicação e interação entre as pessoas, sendo um espaço onde é possível o reencontro de amigos, divulgação de eventos, notícias, compartilhamento de experiências e conhecimentos,

entre outros. Houve ainda um aumento maior de adesão a estas redes com o advento dos dispositivos móveis, principalmente os aparelhos celulares denominados *smartphones*, que são verdadeiros computadores que cabem na palma da mão do usuário. Entre as redes sociais hoje disponíveis mais acessadas estão o *Facebook*, o *Youtube*, o *Instagram* e o *WhatsApp* (CARRANO, 2017).

As redes sociais são ambientes onde pessoas de interesses em comum se reúnem, estas pessoas são chamadas de membros e criam um perfil onde expõe suas fotos, seu cotidiano, assuntos e mensagens, criando uma lista de amigos e participando de comunidades de seu interesse. De maneira geral, as redes sociais podem ser identificadas de três formas: redes de propósito geral, de massas ou mega comunidade (*Facebook, Instagram, LinkedIn, MySpace, Twitter*); redes abertas, para compartilhar arquivos (*YouTube, SlideShare, Snips, Flickr, etc*) e redes temáticas ou micro comunidades que possuam interesse específico (*Whatsapp, Telegram, Snapchat, Ning, Elgg, GROUPS, Google Groups, etc*). Segundo Lima, *et al.* (2019) pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que no Brasil 94,4% dos brasileiros usam a internet, sendo a faixa etária predominante os jovens de 18 a 24 anos e a rede social mais utilizada é o *YouTube*, compreendendo cerca de 96% dos usuários, seguido pelo *Facebook*, com 90% e o *WhatsApp* com 89% (LIMA; *et al.*, 2019).

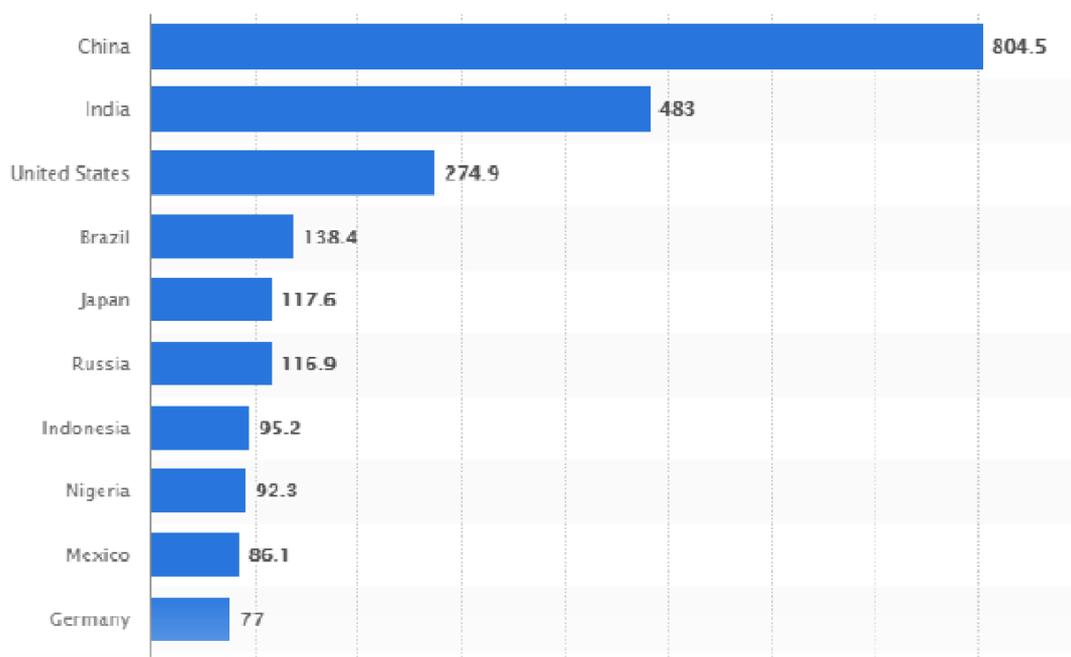
O *Facebook* possui milhões de usuários, sendo umas das redes sociais mais utilizadas no mundo, ela foi criada em 2004 por Mark Zuckerberg, Dustin Moskovitz e Chris Huger, alunos de computação da Universidade de Harvard, com o intuito de ser uma rede social universitária onde os alunos pudessem encontrar outras pessoas, compartilhar opiniões e momentos por meio de fotografias. Em 2006, a plataforma foi liberada para uso à população com idade acima de 13 anos e em 2011 alcançou o status de maior servidor de fotos do mundo, tornando-se uma das plataformas mais utilizadas pelos jovens (SANTOS; *et al.*, 2020). Em 2017 esta rede tinha cerca de dois bilhões de usuários no mundo, sendo que destes noventa e nove milhões se encontravam no Brasil (SILVA; URT, 2017).

Outro aplicativo popular é o *WhatsApp*, uma ferramenta de diálogo que dispõe de recursos para criar grupos de chat, bate papo e receber ligações. São comumente usados em aparelhos celulares, que permite enviar/receber gratuitamente mensagens de textos, imagens, vídeos, sons, compartilhar localização e contatos (PACZKOWSKI; PASSOS, 2019). Este aplicativo ainda permite às pessoas acessar uma grande quantidade de informações rapidamente, com o trânsito de imagens, áudio, vídeo,

animações e mensagens escritas através de uma conexão com a internet. Possui fácil utilização, o que o torna um aplicativo acessível a uma variedade de pessoas de diferentes idades e conhecimentos, além de disponibilizar estes serviços sem cobrança, necessitando apenas que os usuários tenham uma conexão de internet ativa. Hoje esta ferramenta se tornou uma importante fortalecedora de interatividade, de negócios, dentre outros, inclusive na área acadêmica (BOTTENTUIT JUNIOR; ALBUQUERQUE, 2017).

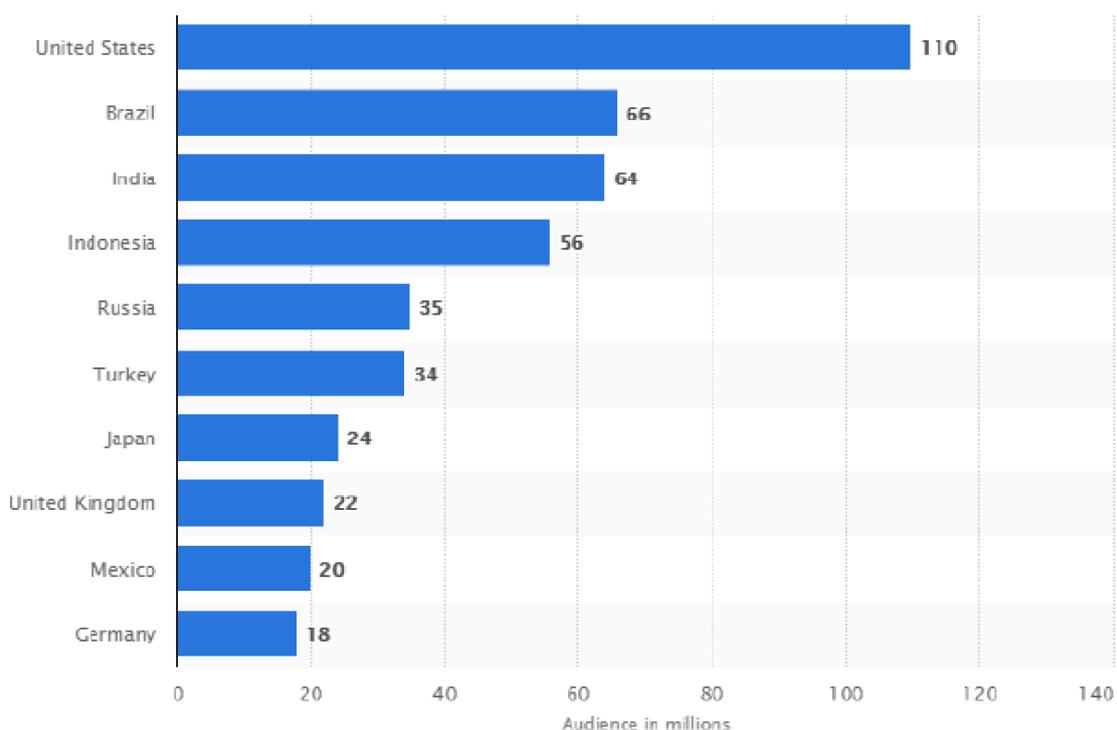
O *Instagram* é mais uma rede social que tem se tornado popular, principalmente entre adolescentes e jovens. Esta rede social possibilita aos usuários cadastrados publicarem conteúdo, fazer *upload*, compartilhamento de fotos e vídeos, adicionar mensagens, especificar a sua localização, marcar outros usuários, postar comentários nas publicações, realizar jogos, enquetes, criar *gifs*, procurar novas pessoas e observar as ações dos "convidados". Desse modo, tornou-se uma ferramenta relevante para a popularização de informações. O que atrai o público para esta rede social é o conteúdo, a linguagem e a periodicidade das postagens (COELHO; *et al.*, 2020). O gráfico 3 apresenta a quantidade de usuários da internet, em milhões, em 2018, nos países que mais a utiliza e no gráfico 4 os países que mais acessam o *Instagram*.

**Gráfico 3.** Número de usuários de internet em alguns países, em milhões.



Fonte: Statista (2018).

**Gráfico 4.** Países líderes no uso do *Instagram* em abril de 2019 em milhões.



Fonte: Statista (2019).

Infelizmente durante a pandemia observa-se com frequência o uso destes recursos para a disseminação de várias *fake news*. Como boa parte da população não tem acesso a informações apropriadas sobre a doença, seja por não saber onde encontrar tais informações ou pesquisar fontes confiáveis ela é levada a acreditar e tomar como verdade absoluta informações que são postadas nas redes sociais, fazendo que isto se torne uma situação alarmante, prejudicando a prevenção e o tratamento da Covid-19 e de tantas outras doenças (GUALHARDI; *et al.*, 2020).

Várias são as metodologias que podem ser abordadas com o uso de redes sociais como estratégia pedagógica, dentre elas a utilização do ambiente como um espaço de debate e discussão, orientação de trabalhos, respostas aos alunos sobre notas e correção de trabalhos, facilitados por envio de áudios, produção e disseminação de *podcats*, captura e compartilhamento de imagens, criação de vídeos didáticos, compartilhamento de arquivos, coletas de dados, gestão de trabalhos e estudos, avaliação, participação e motivação dos alunos, comunicação com os pais dos alunos, utilização de metodologias ativas e inclusão, entre outros (BOTTENTUIT JUNIOR; ALBUQUERQUE, 2017). Nos quadros 1 e 2, são listados algumas vantagens e desvantagens do uso das redes sociais na educação.

**Quadro 1.** Vantagens do uso das redes sociais na educação.

<b>Vantagens</b>		
<b>Técnica</b>	<b>Educacional</b>	<b>Instrucional</b>
Simplicidade	Familiaridade dos alunos	Maior acessibilidade para aprender através da variedade de materiais
Livre de taxas (precisa ter acesso a internet)	Ambiente agradável	Maior disponibilidade do professor
Disponibilidade Imediata	Aceitação no grupo	Aprender a qualquer hora e lugar
Privacidade	Aumenta a qualidade de expressão entre os alunos	Possibilidade de corrigir os erros imediatamente
Alunos e Professores já utilizam o aplicativo em seu cotidiano	Os alunos se ajudam e compartilham materiais	Permite um ambiente seguro de comunicação
Semelhante ao grupo do Facebook	Aproxima as relações com os professores e alunos	Envolvimento nas atividades acadêmicas
Semelhante ao e-mail e SMS	Permite contato com pessoas	Incentiva a interação social

Fonte: Bottentuit Junior e Albuquerque; (2017).

**Quadro 2.** Desvantagens do uso das redes sociais na educação.

<b>Desvantagens</b>		
<b>Técnica</b>	<b>Educacional</b>	<b>Instrucional</b>
Alunos sem smartphones	Alta disponibilidade do professor	Uso incorreto da língua
Acúmulo de Mensagens	Uso de linguagem imprópria pelos alunos (língua inculta)	Alunos que não se esforçam para participar
Quantidade de tempo despendido	Superexposição da vida pessoal do aluno e do professor	
Mediação do grupo		

Fonte: Bottentuit Junior e Albuquerque; (2017).

## **2.4 Ensino e divulgação científica**

O início da divulgação científica no Brasil data da década de 1970, mas foi só a partir da década de 1980 que se começou um movimento real com ações para produção de uma política nacional pelas instâncias públicas, porém durante duas décadas as principais fontes de divulgações científicas foram os museus, centros de ciência e fundações sem fins lucrativos. Em 2004, foi instituído o Departamento de Popularização

e Difusão da Ciência e Tecnologia (DEPDI), na Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS) do então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCTI). No contexto internacional pode-se citar algumas organizações que desempenham papel importante na divulgação científica como a *The Network for the Public Communication of Science and Technology Incorporated (PCST Network)*, que reúne membros de todo o mundo e realiza conferências bienais; a *Red de popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RedPOP)*, apoiada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco); e o Escritório de Ciência e Tecnologia da Organização dos Estados Americanos (OEA), entre outros (NATAL; ALVIM, 2018).

Até o final da década de 1970 o ensino de Ciências era conduzido de uma maneira informativa, o que preenchia as demandas trabalhistas da época, mas a partir dos anos 80 começou-se uma procura por um novo método de ensino destas disciplinas, buscando a comunicação entre o cotidiano e os assuntos abordados, em uma abordagem interdisciplinar em sala de aula e o investimento na formação de professores e do uso de inovações e novos recursos de ensino. A tecnologia trouxe vários recursos para a sala de aula e entre elas a divulgação científica (SOUSA, 2019).

Materiais de divulgação científica podem ser encontrados em formatos variados, recursos audiovisuais como filmes, vídeo, documentários, blogs, mídias sociais, jogos, infográficos como imagens, fotografias, desenhos, diagramas e outras representações simbólicas que articulam figuras e a escrita em busca de um significado, textos em revistas e livros em meios de divulgação científica, hipertextos disponíveis exclusivamente na web, como os sites, blogs, redes sociais e visita programada em museu, planetário, jardim botânico, entre outros (LIMA; GIORDAN, 2017). Podendo então ser encontrada e utilizada em espaços formais ou não-formais de educação, possuindo estes uma linguagem de fácil acesso e um apelo visual que procura chamar a atenção para o assunto abordado, com o intuito de aumentar o conhecimento da população, o seu senso crítico e a participação na sociedade nas políticas públicas (AZEVEDO; SCARPA, 2017).

A divulgação científica é uma das formas de inclusão científica e tecnológica e vários estudos de caso mostram que sua utilização em sala de aula auxilia no alcance de vários objetivos educacionais, trazendo contribuição para atividades culturais, científicas e tecnológicas e tornando-as mais acessível à sociedade. Mesmo sendo

produzida para um público específico ela não se restringe a estes, podendo ser utilizada para grupos distintos (LIMA; GIORDAN, 2017).

No âmbito da educação Lima e Giordan (2017) classificam a divulgação científica em oito categorias diferentes conforme o propósito de ensino:

- Contextualização histórica – o professor usa a cultura e o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade como cenário para que os alunos entendam a importância da ciência e dos cientistas neste desenvolvimento.
- Explicação – abordando um tema ou conteúdo específico são realizadas explicações de conceitos utilizando como ferramenta materiais de divulgação científica.
- Levantamento de concepções – com a ajuda de materiais de divulgação científica o professor pesquisa o nível de conhecimento dos alunos sobre um determinado assunto, tema, contexto, fenômenos, etc.
- Metacognição – com atividades utilizando como recurso a divulgação científica o professor consegue fazer com que os alunos expressem suas impressões sobre o conhecimento científico e sua produção, modelos, teorias, questionamentos e conceitos, descobrindo quais suas crenças e sentimentos por determinado assunto.
- Pesquisa – esta atividade impulsiona a autonomia do aluno, é onde ele tem que procurar por materiais de divulgação científica sobre determinado assunto para desenvolver uma pesquisa, claro que com a ajuda do professor para mediar a seleção destes materiais.
- Produção de material – a partir de uma temática o aluno desenvolve um material de divulgação científica, que pode ser escrita de textos, poesias, representações visuais, audiovisuais, produção de diagramas, dentre outras possibilidades.
- Promoção do debate – esta atividade tem como objetivo incentivar a discussão de temas para o desenvolvimento da argumentação com materiais sugeridos pelo professor.
- Trabalho de Campo – é a utilização de espaços não-formais de ensino como museus, planetários, feiras de ciências ou outras atividades de mesma natureza desenvolvidas em locais próprios onde são desenvolvidas atividades de divulgação da ciência.

Para a produção de materiais de divulgação científica para o uso no ensino é necessário levar em consideração o público a ser atingido, qual a função do material produzido, inserir temas científicos abordados na sociedade, delimitar os objetivos do uso deste recurso, os seus benefícios, limites, possibilidades da Ciência relativa ao assunto, a diferença entre conhecimento comum e científico, a contextualização da Ciência, a relação entre Ciência e Tecnologia, a ética na pesquisa científica, uma linguagem acessível e informações na quantidade adequada (MATEUS; GONÇALVES, 2012). Para o uso deste recurso para o ensino é necessária uma boa coleta de material e uma preparação prévia da aula, com objetivos claros a serem alcançados e avaliação que confirme que os objetivos traçados foram executados. O planejamento das ações docentes exige do professor análise, reflexão e previsão, para escolher o melhor caminho para a execução da atividade proposta, sendo esta uma forma de autonomia, decisão, criatividade e comprometimento, colaborando com os objetivos escolares (SANTANA; *et al.*, 2017).

Materiais de divulgação científica podem ser usados como uma ferramenta de ensino, pois possuem uma linguagem de fácil entendimento para o público-alvo, e considerando-se que na perspectiva de Vygotsky, a linguagem é mediadora na construção das principais funções psicológicas, sendo responsável pela comunicação e pela construção do pensamento. Quando a linguagem e o pensamento se encontram tornam o pensamento verbal e a linguagem racional. Ainda na concepção de Vygotsky quando o aluno interage com outros membros da sociedade ele absorve costumes e culturas que vão influenciar o seu pensamento e sua personalidade. Sendo assim a escola tem um papel importante na sociedade, constituindo um local de interatividade e difusão do conhecimento construído e acumulado, pois é neste espaço que o aluno vai desenvolver habilidades como memória lógica, comparação, pensamento crítico, entre outras, em sua fase de desenvolvimento. Na interação com professores e colegas, o aluno consegue encontrar mecanismos para aprender e superar os obstáculos de aprendizagem (BARBOSA; BATISTA, 2018).

Buscando soluções para tornar o ensino de Ciências significativo, os materiais de divulgação científica são ferramentas passíveis de utilização, uma vez que apresentam uma linguagem de fácil entendimento para o público-alvo e podem ser usados para abordar assuntos da atualidade e de relevante interesse (BARBOSA; BATISTA, 2018). A informação proporciona a população o poder de realizar suas

escolhas, se conscientizar e participar ativamente dos problemas da sociedade, por isto vários esforços são feitos para a educação em diversas áreas, inclusive na educação política, para que a população consiga distinguir estas falsas notícias. As *fake news* são informações falsas que são propagadas pelas redes sociais, produzidas para chamar o interesse do leitor e desinformá-lo, utilizando-se muitas das vezes de temas atuais e novos que o leitor ainda não tem intimidade, fazendo parecer que as informações são confiáveis e citando até nome de instituições conceituadas para tentar induzir o leitor a acreditar nas infundadas notícias (SOUZA-JUNIOR; *et al.*, 2020). As notícias falsas trazem distorção da verdade, inclusive de assuntos científicos, tendo muitas vezes como intenção a manipulação em massa. Sendo assim, a educação constitui um dos melhores recursos para combater este problema (NASCIMENTO C., 2020).

Muitas informações falsas sobre a Covid-19 foram divulgadas, principalmente pelas redes sociais, meio de comunicação mais acessível e popular, o que possibilitou facilmente o alastramento destas falsas notícias, transmitindo medo, caos e desinformação prejudicando o controle do vírus e atrapalhando o serviço das autoridades e órgãos responsáveis pelo controle da doença (ALMEIDA; *et al.*, 2020).

Uma das ferramentas importantes que pode ser usada no combate às *fake news* é a divulgação científica, que tem o papel de sintetizar e popularizar a ciência entre a população, fazendo com que o conhecimento científico restrito ao meio acadêmico seja divulgado de uma maneira que a população entenda a importância da universidade e da Ciência em seu cotidiano e com este conhecimento consiga identificar e não disseminar as falsas notícias. Pelo pouco contato da população com a divulgação científica e as instituições que fazem Ciência, como as universidades, estas não são vistas como importantes para o desenvolvimento e produção de Ciência pela sociedade, por isto, muitas vezes estas instituições são atacadas, desvalorizadas e menosprezadas pela população (NATAL; ALVIM, 2018).

## **2.5 Teorias sobre a aprendizagem, tecnologias e contexto social**

### **2.5.1 Vygotsky**

Vygotsky (1896-1934) viveu apenas 37 anos, ele nasceu na extinta União Soviética e apesar de breve, sua produção intelectual foi ampla e se estendia em várias áreas, como a Psicologia, Filosofia, Neurologia, Literatura, Arte, Educação, entre outras,

construindo uma nova forma de psicologia, confrontando àquela que era denominada de tradicional. Segundo Araújo (2020, p. 825) a trajetória científica de Vygotsky “se construiu em meio a um momento histórico pós-revolucionário, e como tal, é de se esperar que espíritos inquietos, provocantes e provocadores pudessem se destacar em um campo que se propusesse construir o novo” (ARAÚJO, 2020).

A teoria histórico-cultural de Vygotsky é assim definida porque parte do princípio de que nascemos num tempo histórico que vai influenciar na nossa formação e cultura. Ao nascermos estamos inseridos em determinada cultura que possui um conjunto de modos de pensar, de formas de agir, de valores e sentimentos que moldam quem somos, ou seja, somos formados a partir das nossas interações. O relacionamento com as pessoas ao redor do indivíduo vai determinar o caminho da inteligência e sua personalidade (ALVES, 2019). Lev Vygotsky (1896-1934), na primeira metade do século XX, na recém-criada União Soviética, se preocupava com o que ele entende como crise na Psicologia, defendendo uma teoria que compreendia a consciência humana a partir das relações estabelecidas no contexto histórico e cultural em que ele estaria inserido (CENCI; DAMIANI, 2018).

Para Vygotsky a cultura em torno das crianças vai desenvolver adultos que vão agir psicologicamente de certa maneira, conforme os modos culturalmente construídos de organizar o real. Para ele a relação ensino-aprendizagem abrange dois pontos importantes, sendo o primeiro a ideia de que um processo de ensino eficiente abrange e ensina junto e a aprendizagem não ocorre somente com o professor ela acontece através de objetos, eventos, situações, modos de organização do real e a própria linguagem, conceituado no cotidiano e segundo a aprendizagem só acontece quando o aluno deseja, ou seja, deve ser um processo deliberado, explícito, intencional e a intervenção pedagógica é o instrumento da escola para isto, sendo o espaço onde ocorrem estas ações de ensino-aprendizagem, neste caso conceituado no científico (KAULFUSS, 2017).

Segundo Vygotsky, “a criança necessita de possibilidades de aprendizagem que se dá por suas experiências em situações diárias ou por intermédio da ação da mediação do professor para sair da zona de desenvolvimento real (inicial) para a zona de desenvolvimento proximal (a que consegue com ajuda de outra pessoa)” (VYGOTSKY, 2005). Sendo que o primeiro está associado às tarefas que a criança consegue efetuar sem a intervenção de outra pessoa, enquanto o segundo envolve atividades que o indivíduo só consegue desenvolver com o auxílio de um intermediador que tenha um

desenvolvimento mental superior a este indivíduo, aumentando a autonomia do indivíduo e as atividades que consegue realizar (COSTA; LIMA, 2018).

O professor é um dos principais agentes da zona de desenvolvimento proximal e sendo a linguagem uma importante ferramenta de interação e comunicação ele deve usar este recurso como forma de construção de conhecimento, isto justifica a utilização de materiais de divulgação científica no âmbito escolar, principalmente materiais encontrados em redes sociais, onde os alunos já possuem certa intimidade e conhecem bem a sua linguagem particular com intuito de facilitar a disseminação e aprendizagem da ciência (SILVA, *et al.*, 2018). Com quase um século, essa Teoria segue em desenvolvimento, estudada em diversas áreas, com destaque para a Educação e a Psicologia. Vygotsky identifica em sua teoria dois níveis de desenvolvimento, o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial, sendo que no primeiro é onde o indivíduo tem a capacidade de realizar tarefas de forma independente e no segundo estas capacidades ainda estão sendo construídas, nesta parte do desenvolvimento se depende de adultos ou outros mais capazes para desempenhar tarefas (MARTINS; MARTIN, 2018).

Na educação esta teoria nos diz que um conceito cotidiano pode ser usado para abrir o caminho para os conceitos científicos, estimulando uma forma de aprendizagem espontânea, sendo a escola o local onde estes caminhos serão apresentados. O professor se torna neste contexto um mediador da aprendizagem, transformando gradualmente os conceitos espontâneos e os reorganizando num sistema, promovendo a ascensão do indivíduo para níveis mais elevados de desenvolvimento e o introduz de forma dinâmica na sua formação modificando as relações sociais em funções psicológicas superiores (PROCOPIO; *et al.*, 2020).

Vygotsky critica a educação tradicional cujo objetivo principal seria lançar conteúdos sem a possibilidade de questionamentos, com presença de regras sem sentido e a extrema disciplina que prejudica a interação entre os alunos e os professores e a sua construção da autonomia (SOUZA; *et al.*, 2019). O desenvolvimento para ele está ligado ao aparecimento de uma nova forma de funcionamento mental de diferenciação por articulação e reorganização das funções já existentes, fazendo com que conceitos se reorganizem em uma nova unidade, o que envolve a memória, atenção, linguagem e a percepção. As funções básicas podem se vincular a outras novas funções formando sistemas mentais complexos, ou ainda as antigas funções apenas serão transformadas

durante o processo de desenvolvimento mediado (HOFSTETTER; SCHNEUWLY, 2020).

Estas teorias colaboraram, cada uma a seu modo, para a elucidação do pensamento humano e como o conhecimento é construído ou adquirido. No campo da educação estas teorias são usadas como auxílio nas práticas pedagógicas, oferecendo contribuições para o trabalho do professor. O conhecimento humano se constrói com a sua relação com o meio, progressivamente, por isto o educador deve conhecer os estágios de desenvolvimento dos seus alunos para adequar a aula para sua faixa de desenvolvimento e conhecimento (OLIVEIRA K.; *et al.*, 2020).

### 2.5.2 Pierre Lévy

Pierre Lévy ficou conhecido no Brasil no início da década de 90, com seu livro *Tecnologias da Inteligência – Brasil*, em 1993, que já tinha sido lançado na França em 1990. Sua formação é em História na França, depois de formado foi para o Canadá onde desenvolve estudos ligados à inteligência e cognição, onde é visto como um filósofo da cultura virtual contemporânea. Em 2001 era docente do Departamento de Hiperfídia, Universidade de Paris-VIII. Trabalhou junto ao Ministério de Educação da França, com seu ex-professor e companheiro intelectual Michel Serres. Seu trajeto inicial intelectual publicado é a *Máquina Universo* (1998) - *La Machine Univers*, edição francesa (1987), em que já trata da inteligência e das tecnologias intelectuais, recortadas pelos paradigmas da informática. *Tecnologias da Inteligência* é resultado de suas andanças e elucubrações em terras americanas - *Lés Techonologies de L'intelligence* (1990) (VASCONCELOS, 2001).

Pierre Lévy foi quem mencionou pela primeira vez a expressão “cibercultura”, ele a definiu como “... conjunto de técnicas, de práticas, de atividades, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço.” Esta seria uma cultura que surgiu e está em constante desenvolvimento utilizando a rede de computadores e outros suportes tecnológicos, como por exemplo, os celulares, usando de comunicação visual. Ela é ainda um estudo dos fenômenos sociais associados à tecnologia, à internet e as novas formas de comunicação e rede, como as redes sociais. Segundo o autor, este ciberespaço concede ao professor recursos para facilitar o ensino, fazendo que o mesmo repense seu modelo de aprendizagem e ensino, por isto seria tão importante uma renovação da sala de aula tradicional. Este

espaço ainda nos dá oportunidade de conhecer melhor a realidade, pois podemos ter assuntos variados com indivíduos diversos (PORTES, *et al.*, 2016).

Outro ponto importante levantado por Lévy é a receptividade a estas novidades da comunicação, sabendo claro que nem tudo que está na rede é produtivo ou utilizável, por isto deve-se ter a capacidade de selecionar o que será produtivo. As redes sociais estão ligadas a relacionamentos interpessoais, por este motivo pode haver benefícios em seu uso na melhora de relacionamento social e do desempenho acadêmico, sendo mais uma vantagem no processo de ensino e aprendizagem (PORTES; *et al.*, 2016).

Duas grandes reformas dos sistemas de educação e formação são sugeridas por Lévy. A primeira reforma seria a adaptação da aprendizagem por meio de dispositivos tecnológicos, uma educação aberta e à distância, usando de uma pedagogia que contribua para o aprendizado personalizado e cooperativo em rede, tendo o docente o papel de estimular a inteligência coletiva de seus alunos e sua autonomia (LÉVY, 1999). A inteligência coletiva surge quando as inteligências individuais são incluídas e compartilhadas por toda a sociedade a qual ela pertence, portanto podem ser potencializadas com o surgimento de novas tecnologias de comunicação, como a internet, por exemplo. Esse processo de construção da inteligência coletiva surge juntamente com a humanidade na oralidade, nos signos, símbolos, na escrita, e em seguida em toda a forma de comunicação inventada (MOREIRA; COSTA, 2020). A outra reforma envolve a análise do que se aprende, o sistema de ensino se tornaria um orientador do saber, mas cada aluno teria um percurso na sua aprendizagem (LÉVY, 1999).

## **2.6 Ensino de química**

Comumente pode-se reparar o desinteresse e o baixo rendimento dos alunos na disciplina de Química, o que, se deve a fatores diversos como os modelos de aula onde os conteúdos muitas vezes não são relacionados com as contribuições da Química no cotidiano, nas transformações da matéria, desenvolvimento de novas tecnologias e evolução da sociedade, possuindo uma linguagem complicada, conteúdo fragmentado e a busca dos alunos em tentar memorizar a disciplina ao invés de aprender (MELO; SILVA, 2019). Outro ponto importante que também dificulta o ensino de Química são as dificuldades que o professor enfrenta com a falta de estrutura, principalmente no que se refere às inovações tecnológicas, falta de material, laboratórios e até mesmo de livros

didáticos. Perante estes cenários muitos profissionais da educação se desestimulam de se atualizar e de buscar métodos de ensino que busquem uma aprendizagem que tenha significado para o aluno, permanecendo com os métodos tradicionais de ensino, onde é valorizada principalmente a transmissão do conteúdo (CHAVES; MEOTTI, 2019).

O ensino de Química tem como objetivo formar cidadãos com a capacidade de tomar decisões a partir do conhecimento adquirido participando criticamente da sociedade, compreendendo que os processos químicos relacionados a esta disciplina estão atrelados a sua vida cotidiana, sendo responsável pelo avanço de várias áreas e o processo de construção do conhecimento científico, dando suporte para que ele compreenda sua realidade e a transforme, buscando soluções para problemas sociais (GIFFONI; *et. al*, 2020). Isto torna a Química uma ferramenta importante para a solução de problemas que assolam a sociedade.

O ensino de Química a partir da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) busca inserir os alunos nos acontecimentos atuais e estimulá-los na busca de soluções, de forma que os conteúdos trabalhados sejam articulados para que os conceitos de Química aumentem a compreensão do tema. Segundo a perspectiva da CTS o desenvolvimento da sociedade é um movimento social, causando implicações positivas ou negativas (RODRIGUES; QUADROS, 2019). O movimento CTS surgiu para mudar as concepções sobre a Ciência, vista como uma atividade pertencente e restringida a um pequeno grupo, reconhecendo que a Ciência e a tecnologia estão envolvidas em soluções para problemas sociais, ambientais e econômicos e depende da participação da sociedade (MELO, 2020).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) citam as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas no ensino de Química, como a investigação e compreensão e contextualização sociocultural, propondo um ensino voltado para o contexto social utilizando diferentes materiais ou recursos didáticos para que o conteúdo estudado tenha maior sentido (LIMA; *et al.*, 2018). Esta proposta de ensino procura o desenvolvimento de habilidades e competências, permitindo que o aluno construa o conhecimento para que possa opinar, reagir, reelaborar e ampliar relações entre a construção do conhecimento e a química (CHIARO; AQUINO, 2017).

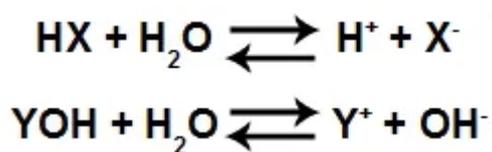
Verificando-se outro documento, como o Currículo Mínimo de Química do Estado do Rio de Janeiro para o ensino médio, observa-se que no primeiro bimestre da 1ª série, o primeiro eixo temático tem como título: Química, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, sendo as habilidades e competências a serem desenvolvidas neste primeiro momento

com esta disciplina o reconhecimento da Química como uma Ciência construída pela humanidade e sua importância para tal, sendo uma ferramenta para a busca de soluções para problemas através de questões no âmbito nacional (RIO DE JANEIRO, 2012). Estes documentos justificam a utilização de temas que são pertinentes à nossa sociedade no ensino de Química, como a Covid-19, utilizando a divulgação científica como metodologia para abordagem do assunto.

## 2.7 Ácidos, bases e pH

As substâncias químicas apresentam comportamentos diferentes devido às suas propriedades químicas, e por este motivo são agrupadas conforme a semelhança de suas propriedades. O uso de ácidos e bases bem como as medidas de pH são procedimentos comuns em vários processos laboratoriais e industriais, mas o seu conceito não é tão trivial, fazendo com que o conhecimento das teorias ácido-base sejam fundamentais, associadas ao conceito de pH, que mede a acidez (ou a alcalinidade) de um meio reacional, seja de fundamental importância para a formação dos alunos, já que durante a sua vida podem se deparar com diversas situações onde estes conceitos poderão ser exigidos. Os primeiros conceitos sobre ácidos e bases foram introduzidos por August Arrhenius, em que associava os ácidos ao aumento da concentração do íon hidrônio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) e as bases ao aumento de concentração da hidroxila ( $\text{OH}^-$ ) em solução aquosa (SOUSA; CARVALHO, 2017), em decorrência dos processos de ionização (figura 1) e dissociação, respectivamente.

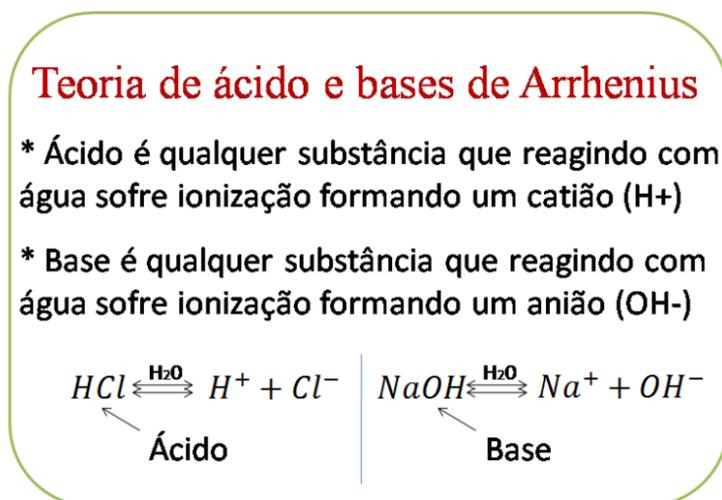
**Figura 1.** Equações gerais da ionização de ácidos (a) e dissociação de bases (b).



**Fonte:** Elaborado pela autora (2021).

Apesar da importância da teoria ácido-base de Arrhenius, os conceitos trazidos por ela eram limitados, pois não levavam em conta a natureza do solvente e eram aplicadas apenas em soluções como vemos na Figura 2.

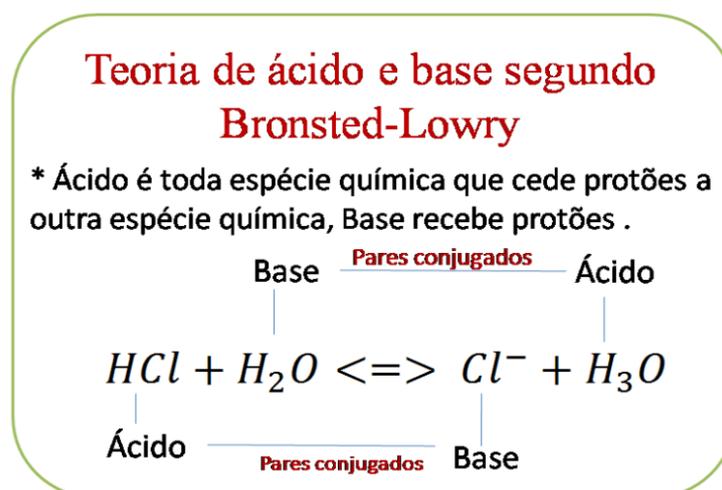
**Figura 2.** Teoria de ácido e bases de Arrhenius.



Fonte: <https://embuscadosaber.com/teoria-de-acido-e-bases-de-arrhenius/>

Sendo assim, os cientistas Johannes Bronsted e Thomas Lowry propuseram uma teoria mais geral e abrangente para estas substâncias, definindo os ácidos e as bases como doadores e receptores de “prótons”, respectivamente, pois durante seus experimentos perceberam a transferência de um próton (íon hidrogênio H<sup>+</sup>) dos ácidos, e a recepção do próton do ácido pela base conforme a Figura 3.

**Figura 3.** Teoria de ácido e base de Bronsted-Lowry.

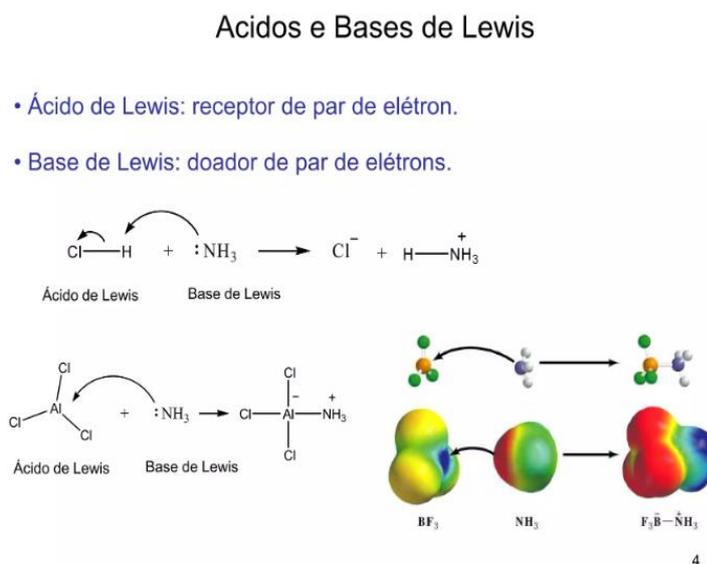


Fonte: <https://embuscadosaber.com/teoria-de-acido-e-base-segundo-bronsted-lowry/>

Apesar de ser mais abrangente, esta teoria ainda apresentava algumas limitações, uma vez que havia reações que não se ajustavam a este molde. Posteriormente, Gilbert Newton Lewis utilizando ideias sobre ligações químicas propôs uma definição mais

extensiva, em que os ácidos são substâncias capazes de “aceitar” um par de elétrons em uma reação química para formar uma ligação, enquanto as bases são substâncias capazes de “doar” um par de elétrons em uma reação química para formar uma ligação covalente (SOUSA; CARVALHO, 2017).

**Figura 4. Ácidos e bases de Lewis.**



Fonte: <https://pt.slideshare.net/dayfelicidade/aula-6-pka>

Muitos alunos se utilizam dos conceitos de ácido e de base segundo a teoria proposta por Arrhenius de forma memorizada, a partir de fórmulas químicas, e acabam por generalizar o pensamento de que as fórmulas dos ácidos sempre começam com H e das bases terminam com OH e se confundem quando se deparam com substâncias como a água, cuja a fórmula inicia-se com o átomo de hidrogênio (H) mas pode se comportar ora como ácido, ora como base segundo as teorias de Bronsted-Lowry e de Lewis. As respostas dos estudantes são fortemente influenciadas pelo senso comum, de acordo com suas vivências, tendo dificuldade de ligar o que é observado macroscopicamente com os acontecimentos microscópicos e explicar utilizando ideias próximas de um conhecimento científico (REZENDE; PEREIRA, 2016).

O termo pH significa potencial hidrogeniônico e constitui um conceito importante em muitas áreas que utilizam da Química, podendo ser empregado como um método visual no qual com o auxílio de indicadores de pH pode-se observar a mudança de coloração, para a identificação da equivalência entre os ácidos e bases. Os

indicadores são substâncias capazes de mudar de cor dependendo das características físico-químicas da solução na qual estão contidas. Os indicadores ácido-base, ou indicadores de pH, são substâncias orgânicas fracamente ácidas (indicadores ácidos) ou fracamente básicas (indicadores básicos) que apresentam cores diferentes para as suas formas protonadas e desprotonadas, ocorrendo uma mudança de coloração em uma pequena, porém, bem definida faixa de pH (ALMEIDA; *et al.*, 2020).

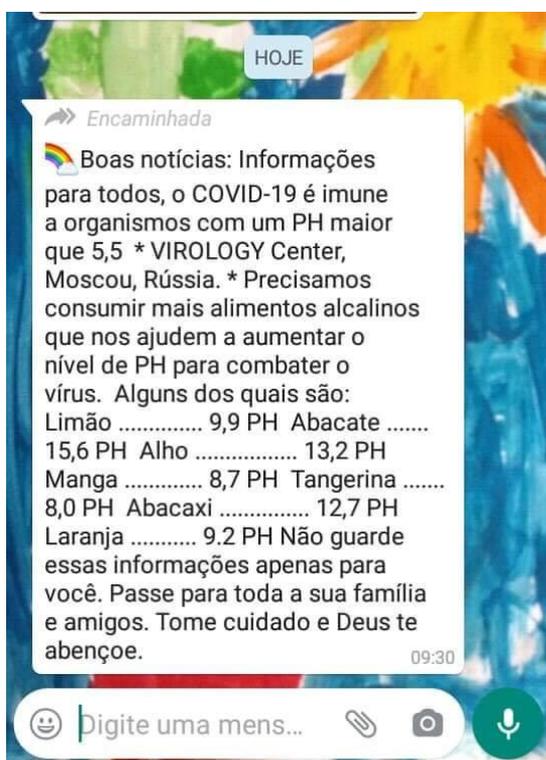
Papéis impregnados com indicadores são comercializados para o teste de pH. Para se saber o valor aproximado do pH, coloca-se uma gota da solução a ser testada nesta tira de papel, e a cor resultante é comparada com um código de cores. Alguns papéis de teste são impregnados com diversos corantes, e trazem na embalagem uma escala de cores abrangendo toda a escala de pH, que vai de 0 a 14. São os chamados papéis indicadores universais, muito utilizados em laboratórios de Química. O pH é uma forma de expressar a concentração de íons hidrogênio ( $H^+$ ) em uma solução. O prefixo “p” significa “logaritmo (decimal) negativo de”, isto quer dizer que o pH é o logaritmo negativo da concentração de  $H^+$  em uma solução, expressa em mol por litro (mol/L). Então uma solução com  $pH = 7$  apresenta uma concentração de  $H^+$  da ordem de  $10^{-7}$  mol/L. Desta forma, o conceito de pH reflete o grau de acidez ou alcalinidade de uma solução (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUSA, 2019).

Para muitos alunos, os conceitos de acidez e basicidade estão normalmente ligados aos sabores de alguns alimentos, como azedo e amargo, ou ainda que uma substância ácida é necessariamente corrosiva. Devido à frequente dificuldade em relacionar os conceitos químicos ao seu cotidiano, muitos alunos passam a apenas memorizar de forma mecânica os conceitos e as fórmulas matemáticas referentes a determinado conteúdo de Química, não compreendendo de fato o conteúdo (MORAIS; *et al.*, 2017). Segundo Moraes; *et al.* (2017) quando os alunos são questionados sobre o que entendem por pH as respostas são que ele mede o nível de acidez, outros definiram como a escala utilizada de 0 a 14 para saber se uma substância é ácida, básica ou neutra, ou ainda a confundem como se fosse a sigla de alguma substância química, como o peróxido de hidrogênio, fora os que não sabem responder sobre o assunto. Sobre os indicadores de pH, os alunos, em sua maioria, não conhecem ou sabem do que se tratava e para que servem. Além disso, quando perguntados sobre o caráter ácido e básico de alguns elementos do seu cotidiano, como a água, o vinagre, o leite de magnésia, a urina e o suco gástrico, a maioria dos alunos deram sua resposta com base no conhecimento

do senso comum. Por isto a importância de utilizar abordagens de ensino que consigam tornar a aprendizagem significativa para o aluno.

Durante a pandemia, várias notícias falsas sobre o possível poder de cura de alimentos devido às suas propriedades ácidas ou básicas sobre o vírus do Covid-19, foram disseminadas nas redes sociais. Nestas postagens pode-se observar que se o leitor tivesse o mínimo de conhecimento sobre a escala de pH dificilmente acreditaria na informação. Na imagem 1 é apresentado um exemplo de *fake news* espalhada pelo *Whatsapp* onde é recomendado a ingestão de alimentos alcalinos para combater o coronavírus. Na imagem 2 o Ministério da Saúde desmente a falsa notícia.

**Imagem 1.** Falsa notícia recomendando a ingestão de alimentos alcalinos para combater o coronavírus.



Fonte: Folha de São Paulo, 2020 (16/04/2020).

**Imagem 2.** Post do Ministério da Saúde desmentido a falsa notícia.



Fonte: YAMASHITA; et al., (2020).

## 2.8 Canva

O Canva é um aplicativo gratuito que possui ferramentas para a construção de materiais de design autoral ou compartilhado, o que permite que o seu usuário consiga construir através de modelos ou de construção própria criações visuais de textos, infográficos, mapas conceituais, gráficos, apresentações, pôsteres entre outros conteúdos visuais, que podem ser compartilhados e vinculados a vários colaboradores (FERREIRA; SILVA, 2020). A plataforma tem sido utilizada por docentes para a criação de um ambiente interativo de aprendizagem virtual, compartilhando-o com os seus alunos, que podem se integrar a outras ferramentas, como *Dropbox*, *Google Drive* e *Google Classroom* (GASPERI; et al., 2021).

A plataforma possui uma versão gratuita, que pode ser utilizada depois de feito um cadastro. Na hora da execução do material pode-se fazer uma pesquisa através de filtros para que sejam selecionados materiais pertinentes ao assunto que se deseja abordar, cores, imagens e idioma. Os modelos encontrados podem ser editados ou pode-se utilizar também um modelo em branco, podendo nos dois casos duplicar as páginas ou mudar as mesmas de posição. Outro recurso disponível é a opção de baixar imagens,

fotos, vídeos e áudios para serem utilizados conforme a necessidade e o tema. As imagens podem receber edições, como filtros, efeitos, tamanho, transparência e plano. Na parte de “Elementos” é possível encontrar quadros, ícones, adesivos, grades, formas e linhas estáticas e animadas e editáveis (REIS; *et al.*, 2021).

Em “Textos” há vários tipos de fontes e caixas de textos para personalizar. A aba “Música” possui vídeos e animações, onde se pode escolher trechos a serem tocados e por quanto tempo. Há ainda a opção “Fundo” para a escolha de fundos personalizados. Além desses recursos o Canva possui a opção de gerar um *QR Code*, que ao utilizar uma câmera de celular ou aplicativo de *QR Code* o leitor será direcionado para a página com o material de interesse. Depois de criados pode-se compartilhar o material por e-mail, geração de link para visualização ou edição, em formatos de PNG, JPG e PDF. Se for uma apresentação, é possível apresentar na plataforma ou disponibilizar um link, sendo ainda permitido incorporar o material em sites com a geração de um código HTML ou direto nas plataformas compatíveis com o Canva (REIS; *et al.*, 2021).

Os materiais confeccionados nesta plataforma podem ser usados para Divulgação Científica, quando postados em redes sociais. As ferramentas da plataforma permitem o uso da criatividade para criação de materiais e apresentações mais apelativas e diversificadas e possui um formato dinâmico e de fácil entendimento. A combinação de textos e imagens dos infográficos conseguem transmitir informações de uma forma mais sintética e dinâmica, por isso vemos muitos destes materiais em reportagens, publicidades e manuais. Devido às características acima, os infográficos são ferramentas ideais para uso em Divulgação Científica (CONTENTE; *et al.*, 2019).

## **2.9 Ambiente virtual de aprendizagem**

Os AVAs são sistemas criados para contribuir e gerenciar métodos de ensino e aprendizagem pela *web*, esses possuem um grupo de ferramentas tecnológicas que facilitam o compartilhamento de materiais de estudo (imagens, vídeos, textos, áudios/*podcast*, entre outros), sua edição, interações síncronas e assíncrona, conexão com links de internet para conteúdos externos e avaliações. Na pandemia esse recurso foi visto como uma forma de manter a atuação da escola (NUNES; *et al.*, 2020).

O *Google Classroom*, conhecido como Google Sala de aula, é um ambiente virtual de aprendizagem criado em 2014, como uma plataforma educacional voltada para o aprendizado híbrido que mescla o ensino tradicional presencial com o virtual

através de TDIC. Possui acesso gratuito e inclui uma inscrição para o *G Suite for Education*. O seu objetivo segundo o Google é “ajudar alunos e professores a organizar as tarefas, aumentar a colaboração e melhorar a comunicação.” (GOOGLE, 2022). Depois da inscrição na plataforma o professor pode criar sua sala virtual, adicionando alunos ou convidá-los por e-mail, ou também compartilhar materiais com outros profissionais. Os materiais postados estão passíveis de comentários do público autorizado a acessar a plataforma.

O acesso ao *Classroom* poder feito por vários dispositivos, tais como *smartphones*, *tablets*, *notebooks* e computadores e possui recursos de produtividade que inclui e-mail, documentos, armazenamento e demais aplicativos do Google, tais como: o Drive, planilhas eletrônicas, apresentações de slides, editores de texto (NUNES; *et al.*, 2020).

## **2.10 Sequência didática**

Toda prática pedagógica necessita de uma organização metodológica antes de sua realização. A Sequência Didática é definida como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, quem têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos, dividida em planejamento, execução e avaliação. Na sua execução se leva em conta a influência do tema no cotidiano do aluno, o planejamento do conteúdo, objetivos a serem alcançados, a sequência das atividades proposta, o cronograma delimitando o tempo para finalização de cada etapa, os recursos didáticos ou material didático que serão utilizados e como será a avaliação. Uma sequência didática bem elaborada pode propiciar uma correlação de grandes temas vinculados, evidenciando a ligação que existe entre as grandes áreas de uma disciplina ou envolvendo diferentes áreas do conhecimento (UGALDE; ROWEDER, 2020).

A fórmulação de uma sequência didática deve ter as seguintes partes segundo Giordan *et al.* (2011): “a) apresentação da situação, definição e formulação da tarefa; b) produção inicial, estabelece o primeiro contato entre o aluno e o gênero textual proposto; c) módulos de atividade, atividades preparadas pelo professor de observação e análise; d) produção final, destinada à prática de elaboração textual”. É necessário que a sequência didática seja feita a partir de uma investigação em uma visão ensino-

aprendizagem que contribua para a aprendizagem, com atividades inovadoras coordenadas de forma a alcançar os objetivos traçados e contribuir para a evolução de conceitos, habilidades e atitudes. A sequência didática como metodologia de ensino pode oferecer uma oportunidade para que os alunos tenham contato real com a experimentação e pesquisa usando temas da atualidade (GIORDAN, *et al.*, 2011).

### 3 JUSTIFICATIVA

A utilização de materiais de Divulgação Científica como recurso didático se justifica por possibilitar ao aluno estar aprendendo com informações atualizadas sobre ciência e tecnologia, potencializando várias habilidades como a leitura, o espírito crítico e a reflexão, qualidades importantes para os mesmos como cidadãos. Este tipo de material se caracteriza de outros materiais tradicionais, como o livro didático, pois possuem linguagem flexível e de fácil entendimento para os alunos, além de estarem disponíveis muitas vezes em local bem conhecido pelos alunos, as redes sociais. Este recurso possui uma grande variedade de temas que podem ser abordados pelo professor, sendo uma alternativa ou um complemento às práticas tradicionais de ensino, estimulando a discussão e a participação do aluno em sala de aula (CANTANHEDE; *et al.*, 2015).

A sociedade está em um momento de evolução tecnológica e virtual, mas a maioria da população se beneficia desta evolução ignorando a ciência que está por trás das mesmas, por isso a necessidade de uma alfabetização científica para que o cidadão consiga entender o mecanismo de funcionamento das tecnologias e utiliza-lá para seu benefício, tomando consciência dos impactos sociais que estas tecnologias podem acarretar (STRACK; *et al.*, 2009). Os assuntos em sala de aula que abordam as novas tecnologias e a DC tem a função de aproximar o aluno dos temas científicos, tornando seu aprendizado mais significativo estabelecendo relações entre os conceitos científicos e o cotidiano. A disciplina de Química na maioria das vezes pode parecer muito abstrata e distante de entendimento para muitos alunos, por isso a utilização de recursos tecnológicos já conhecidos dos alunos como ferramenta para que o aluno participe de seu aprendizado pode ser uma estratégia capaz de contribuir para a compreensão, significação e demonstração da importância da Química na sociedade (COLPO; WENZEL, 2021).

As *fake news* são um exemplo de como a tecnologia em mãos erradas podem causar malefícios, elas são informações falsas, muitas vezes propagadas por meios de comunicação em massa, como as redes sociais, compartilhadas como se fossem reportagens ou avisos de instituições renomadas, sendo aceitas como verdadeiras (MATOS, 2020). Durante a pandemia surgiram várias notícias falsas sobre receitas caseiras ou alimentos a que foram atribuídas eficácia contra o coronavírus e espalhadas pelas redes sociais. Devido à falta de conhecimento científico da maioria da população,

de sua pouca familiaridade com fontes confiáveis de informação e a deficiência na educação em ciências, houve uma dificuldade na conscientização da população acerca das formas de prevenção e tratamento do coronavírus, por isso a importância da divulgação da ciência de forma mais acessível, principalmente em sala de aula, para que os futuros cidadãos possam distinguir e contestar as falsas notícias (ROCHA; BRANDÃO, 2021).

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 Objetivos gerais

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta didática para a preparação de material de divulgação científica para levar para a sala de aula discussões de aspectos sociais e científicos, de forma a instigar no aluno o senso crítico.

### 4.2 Objetivos específicos

- Promover uma discussão crítica sobre as implicações sociais integradas aos conceitos químicos, reconhecendo a importância da Química para a inovação científica e tecnológica nas sociedades modernas;
- Enfatizar as contribuições da Química nos vários campos da sociedade, como a sua importância no enfrentamento da pandemia de COVID-19;
- Correlacionar a pandemia de COVID-19 aos assuntos do Currículo Mínimo de Química do Estado do Rio de Janeiro, desenvolvendo uma proposta de atividade didática para o ensino do conteúdo de ácidos, bases e grupos funcionais a partir das concepções prévias dos estudantes utilizando a abordagem baseada em projetos através da plataforma Canva;
- Apresentar a pandemia em um contexto geral, tanto no que diz respeito às implicações quanto em como esse cenário vem interferindo no processo de ensino aprendizagem.
- Buscar estabelecer um diálogo entre o uso de recursos tecnológicos para o ensino e a pedagogia de Vygotsky e Lévy.
- Propor a elaboração de material de Divulgação Científica, como atividade didática, a partir do tema COVID-19, na plataforma do Canva, abordando os assuntos de química: ácidos, bases e pH, encontrados no Currículo Mínimo de Química do Estado do Rio de Janeiro na ementa da segunda série do Ensino Médio.
- Disponibilizar a sequência didática da produção do material de DC em ambiente AVA no *Google Classroom*, para o acesso de outros profissionais de educação.

## 5 METODOLOGIA

Pelo cenário imposto pela pandemia da COVID - 19 e por ser um tema recente, este é um trabalho fundado em abordagem qualitativa, de caráter exploratório, apoiado na pesquisa do tipo bibliográfica realizada por meio de um levantamento de livros, dissertações, teses e artigos científicos nacionais e internacionais, principalmente na área de Divulgação Científica e Ensino. Para tanto, foram realizadas buscas em sites de revistas da área de ensino e educação, bem como Google Acadêmico, *SciELO* e o portal de periódicos da CAPES, com o objetivo de delimitar produções acadêmicas relacionadas à divulgação científica e sobre o seu uso no ensino de Química.

Dentre as metodologias de ensino aplicáveis à proposta, a escolhida foi a aprendizagem baseada em problemas (ABP), uma metodologia ativa que tem por objetivo tornar protagonista de sua aprendizagem, através de resoluções de problemas e demandas sociais, construindo seu conhecimento em conjunto com os outros alunos de forma colaborativa, explorando hipóteses a partir do seu conhecimento e das situações reais do seu cotidiano. Neste processo, o professor é um mediador do conhecimento e orienta a caminhada, corrigindo possíveis erros ou adicionando sugestões. Esta metodologia visa tornar a disciplina mais interessante aos alunos e desenvolver cidadãos com perfil investigativo e crítico (OLIVEIRA; *et al.*, 2021).

A ABP vai de encontro aos objetivos da abordagem CTS, que favorece a educação científica e tecnológica, para a construção de conhecimento, habilidades e valores essenciais para que o aluno consiga tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia, obtendo um olhar crítico sobre o papel da Ciência e da tecnologia na sociedade. Este enfoque amplia os debates em sala de aula acerca de questões políticas, econômicas, culturais, sociais, ambientais e éticas (PINTO; VERMELHO, 2017).

Foi utilizado como base para o desenvolvimento de uma proposta didática o tema *fake news* abordando uma falsa notícia espalhada por meio das redes sociais durante a pandemia sobre as propriedades de alguns alimentos no combate ao Coronavírus devido às suas características básicas e ácidas. A partir desta temática foi proposto a execução de um material de DC através da plataforma Canva abordando os verdadeiros índices de pH dos alimentos citados e que ainda não há comprovação científica sobre a relação do consumo deste alimentos e a cura do Coronavírus, incluindo assim a importância da química para a participação na sociedade e tomada de

decisão contextualizando o conhecimento químico. Este material por fim pode ser postado também em redes sociais para a divulgação de informações corretas sobre o assunto e será disponibilizado no *Google Classroom*, para o acesso de professores de química interessados na temática.

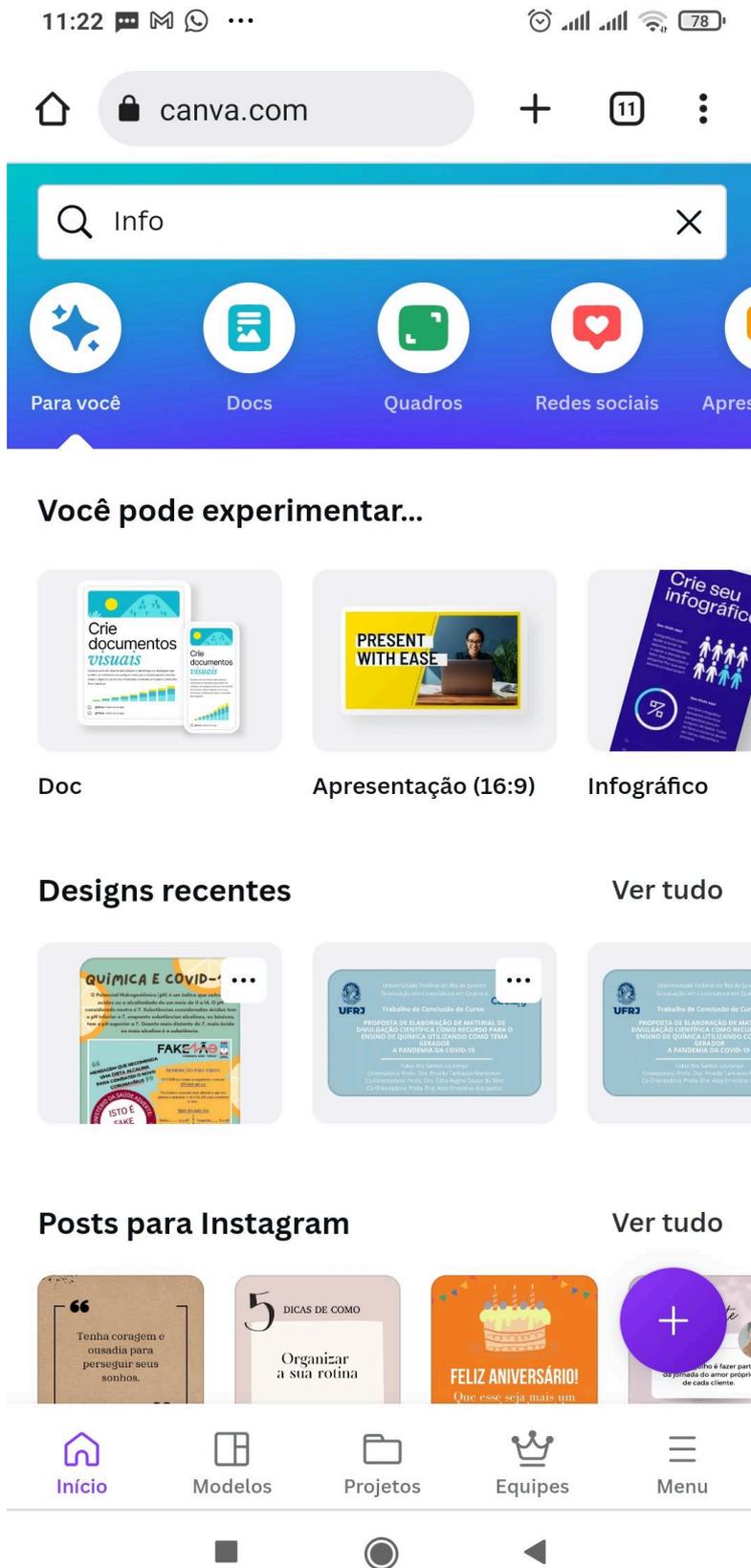
## 6 RESULTADO E DISCUSSÃO

A proposta aqui apresentada versará sobre uma atividade didática para promover a criação e o compartilhamento de um infográfico criado por alunos, como ferramenta didática e de divulgação científica. Para tanto, o assunto proposto para ser abordado nos infográficos é a Química e a pandemia de Covid-19, com o objetivo principal de abordar os conceitos de ácido, base e pH. Antes da confecção dos materiais que serão usados para a divulgação é necessário uma primeira aula para que o professor aborde os conceitos sobre os ácidos, bases e pH, de forma a possibilitar que os alunos adquiram um conhecimento mínimo para reconhecerem os erros encontrados na *fake news* que recomenda o consumo de alimentos alcalinos no combate ao coronavírus (Imagem 1).

Na segunda aula, o aluno deverá fazer uma pesquisa sobre os alimentos que estão sendo citados como tratamento para o coronavírus e com este material produzir um infográfico contendo as informações corretas sobre o pH dos alimentos citados na notícia. Os alunos podem ser divididos em grupos e os infográficos depois de prontos devem passar por uma correção do professor, para então serem postados nas redes sociais na terceira aula.

A confecção do infográfico deverá ser realizada pelo aluno utilizando a plataforma Canva, que conta com inúmeras opções para produções de materiais com finalidades diversas. A plataforma sugere alguns modelos para o usuário, como infográficos, cartazes, apresentações, entre outros. Para este trabalho o modelo escolhido deve ser os infográficos. Na imagem 3 podemos ver a página inicial da plataforma Canva em um aparelho de celular e na imagem 4 onde pode ser localizado alguns modelos de infográficos. Depois de prontos e corrigidos os infográficos serão postados adaptados no *Instagram*, para o formato de carrossel.

Imagem 3. Página inicial da plataforma Canva.



Fonte: Canva.

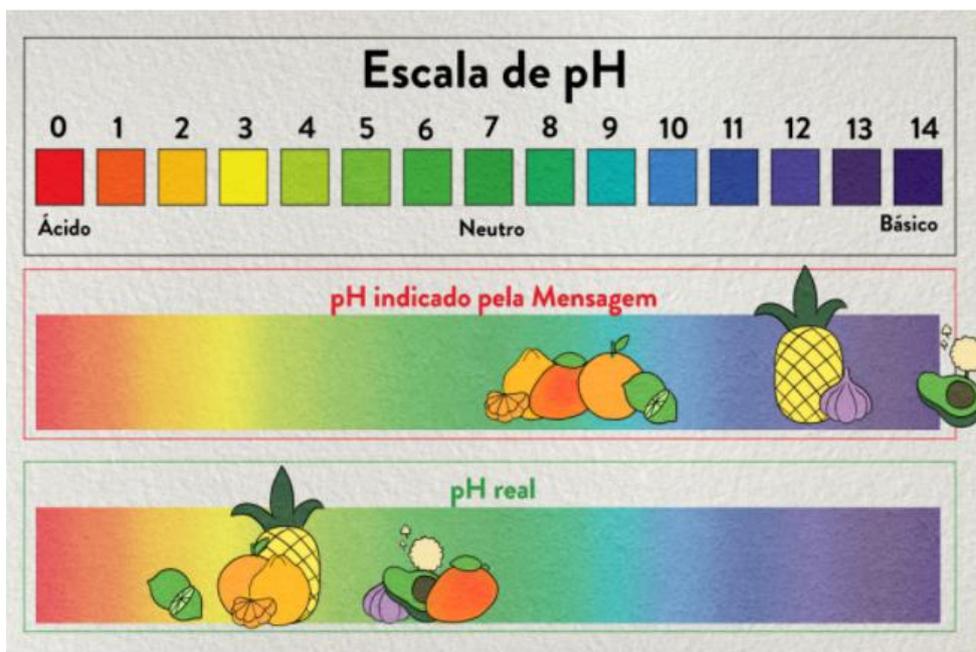
Imagem 4. Modelos de infográficos no campo de busca.



Fonte: Canva.

Com a informação dos valores corretos do pH dos alimentos listados na figura 2, o aluno pode então iniciar a confecção dos infográficos. Na figura 5 abaixo já é um exemplo de esclarecimento sobre o pH de alguns alimentos da mensagem que atribuía a eles o tratamento da Covid-19.

**Figura 5.** pH correto dos alimentos.



Fonte: <https://www.ufsm.br/midias/arco/alimentos-alcalinos-ajudam-combater-coronavirus/>

A seguir, nas figuras 6 e 8 são apresentados alguns exemplos de infográficos produzidas por mim como exemplo que podem ser produzidos para a abordagem, da temática Química e a pandemia da Covid-19. Sendo que a Figura 6 já está dividida para ser postada como carrossel no *Instagram*.

Figura 6. Proposta de infográfico sobre química e Covid-19.

# QUÍMICA E COVID-19

O Potencial Hidrogeniônico (pH) é um índice que calcula a acidez ou a alcalinidade de um meio de 0 a 14. O pH considerado neutro é 7. Substâncias consideradas ácidas tem o pH inferior a 7, enquanto substâncias alcalinas, ou básicas, tem o pH superior a 7. Quanto mais distante do 7, mais ácida ou mais alcalina é a substância.

“ MENSAGEM QUE RECOMENDA UMA DIETA ALCALINA PARA COMBATER O NOVO CORONAVÍRUS ”

**MINISTÉRIO DA SAÚDE ADVERTE: ISTO É FAKE NEWS!**  
ESTA NOTÍCIA É FALSA - NÃO DIVULGUE

**FAKE NEWS**  
COMBATA ESSE "VÍRUS" UFAL

**INFORMAÇÕES PARA TODOS:**

O COVID-19 é imune a organismos com um pH maior que 5,5.

Precisamos consumir mais alimentos que nos ajudem a aumentar o nível de pH, para combater o vírus.

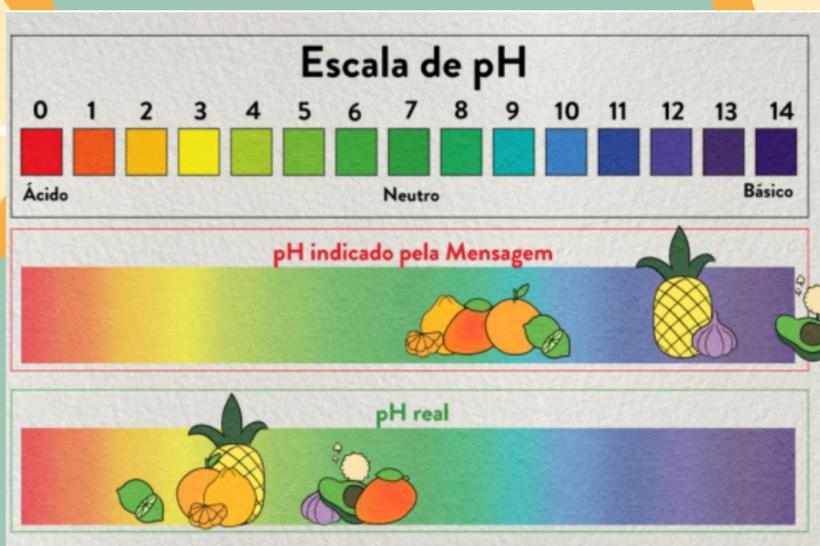
Alguns dos quais são:

Limão..... 9,9 pH	Tangerina..... 8,0 pH
Abacate..... 15,6 pH	Abacaxi..... 12,7 pH
Alho..... 13,2 pH	Laranja..... 9,2 pH
Manga..... 8,7 pH	

**ARRASTA PARA O LADO E ENTENDA MELHOR**

Fonte: YAMASHITA, *et al.*, 2020.

Nenhum dos alimentos do post são substâncias alcalinas, pois tem o pH inferior a 7. O abacate, por exemplo, tem o pH de cerca de 6,5 e não 15,6 como indica o texto. Já o limão, uma fruta particularmente ácida, tem o pH de cerca de 2,2 e não 9,9. O pH do abacaxi oscila entre 3,4 e 4,3, e o da laranja depende da espécie: pode variar de 3 a 5,5. A manga também varia de acordo com o tipo, entre 3,3 e 4,6. Por fim, o pH do alho é de cerca de 5,8.



Fonte: ufsm.br

Fonte: Adaptada pela autora.

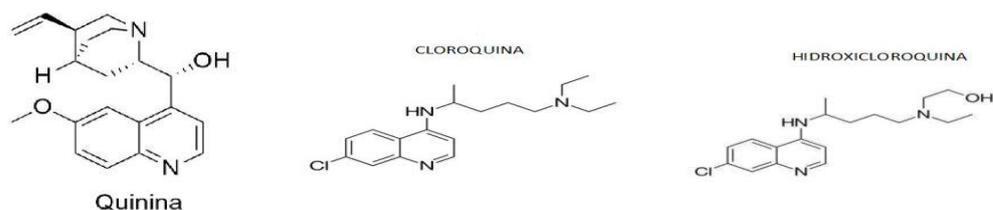
Ainda abordando como tema as *fake news* e química podem ser usados assuntos como a eficácia do álcool 70° sobre microrganismos e os medicamentos que receberam título de “suposto” tratamento para o Covid-19. Trazendo uma discussão sobre o uso do álcool 70°, que possui características químicas importantes para desnaturação de proteínas e de estruturas lipídicas da membrana celular de microrganismos podemos trazer temas de química como química orgânica, funções dos álcoois e dos ácidos e porque essas interações químicas ocorridas podem ser nocivas a essas estruturas, ainda pode ser abordado aspectos da bioquímica relacionadas a estrutura das proteínas e lipídeos (SANTOS; SÁ, 2021).

Quando nos deparamos com um novo microrganismo patológico, como o coronavírus, antes de se desenvolver um novo medicamento procura-se testar terapias já existentes. Entre muitos medicamentos testados houve um destaque para a hidroxicloroquina, que durante testes *in vitro* demonstrou atividade sobre o vírus da Covid-19, porém a quantidade administrada não poderia ser utilizada *in vivo*. Segundo a Academia de Ciências

Farmacêuticas do Brasil (ACFB), a cloroquina e a hidroxicloroquina, possuem indicação original para prevenir ou curar a malária, doenças infecciosas (HIV, febre Q, doença de *Whipple*), reumatológicas (lúpus eritematoso sistêmico, síndrome do anticorpo antifosfolípide, artrite reumatóide, síndrome de Sjögren) e outras doenças imunológicas, sendo anti-inflamatório, imunomodulador, anti-infeccioso, antitrombótico e metabólico (CUNHA, 2021).

Ainda houveram falsas notícias que a quinina da água tônica teria composição similar a da hidroxicloroquina, estimulando o seu consumo como tratamento para o coronavírus. A comparação da composição do medicamento com a composição química de substâncias presentes na água tônica pode promover uma abordagem da química sobre as fórmulas estruturais dos compostos, as propriedades de cada composto e as semelhanças e as diferenças (CUNHA, 2021).

**Figura 7.** Estrutura química do quinina, cloroquina e hidroxicloroquina.



Fonte: CUNHA, 2021.

**Figura 8.** Exemplos de Infográficos que podem abordar *fake news*, Covid-19 e química.

## COVID-19: Fake News: Hidroxicloroquina

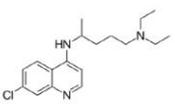


A cloroquina e a hidroxicloroquina, possuem indicação original para prevenir ou curar a malária e são usadas no tratamento de várias doenças infecciosas (HIV, febre Q, doença de Whipple e infecções fúngicas), reumatológicas (lúpus eritematoso sistêmico, síndrome do anticorpo antifosfolípide, artrite reumatóide, síndrome de Sjögren) e outras doenças imunológicas. Os testes feitos durante a pandemia com estes medicamentos foram *in vitro*, com doses que não seriam possíveis ser utilizada em humanos.

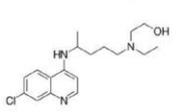
---



CLOROQUINA



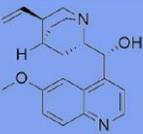
HIROXICLOROQUINA



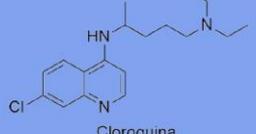
Fonte: CUNHA, Márcia Borin, 2021.

Essas substâncias podem levar a destruição do fígado e causar hepatite medicamentosa quando usados para finalidade diferente da prescrita na bula e tomados de forma exagerada.

---



Quinina



Cloroquina

UM VÍDEO QUE CIRCULOU NAS REDES SOCIAIS MOSTRANDO UMA MULHER RECOMENDANDO A INGESTÃO DE QUININO – SUBSTÂNCIA PRESENTE NA ÁGUA TÔNICA – SEGUNDO ELA, É A BASE DA CLOROQUINA, PORÉM A QUANTIDADE DE QUININA NESTA BEBIDA É MUITO POUCA SE COMPARADA COM OS COMPRIMIDOS DE CLOROQUINA USADA EM TERAPIA HUMANA.

A fórmula da cloroquina é diferente da fórmula do quinino, assim como a da hidroxicloroquina, o que comprova que são substâncias diferentes e, apesar da quinina, assim como a cloroquina, ser usada para o tratamento da malária, a quantidade da substância presente na água tônica é infinitamente menor, não produzindo o efeito do remédio.



CUNHA, Márcia Borin, 2021. A Química "mal dita" em Fake. *RENCiMa*, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1-25, out./dez. 2021.

Fonte: CUNHA, 2021.



## FAKE NEWS: ÁLCOOL 70°

Explicando o álcool 70° e suas funções.

O Álcool 70° significa aquele 70% presente nos rótulos do álcool gel 70, essa porcentagem indica que a cada 100 ml de álcool em gel há 70 ml de álcool presente ali, os outros 30% são constituídos de água e um espessante.



O espessante utilizado no álcool 70° serve para que ele não evapore instantaneamente assim que for posto nas mãos, maximizando a sua eficácia.

O álcool etílico (etanol) é um eficiente desinfetante superfícies/objetos de e antisséptico de pele.



Para este propósito, o grau alcoólico recomendado é 70% v/v, condição que propicia a desnaturação de proteínas e de estruturas lipídicas da membrana celular, e a consequente destruição do microrganismo.

Referências  
Da desinformação à informação: fake news no ensino de química.  
Lilian Moreira Pereira dos Santos\*, Lucas Vinias de Sá  
Scientia Naturalis, Rio Branco, v. 3, n. 3, p. 1534-1530, 2021

Os materiais acima e a sequência didática para sua execução foram postados no *Google Classroom* para que seja compartilhada com profissionais com interesse em utilizar este modelo em suas aulas ou contribuir para a melhora do material.

Os assuntos abordados acima ainda podem ser associado a outras disciplinas, em uma abordagem de interdisciplinaridade com disciplinas como Biologia, Sociologia e Artes, reunindo os conteúdos de duas ou mais disciplinas para que os alunos possam aprofundar a compreensão destes tópicos. A prática interdisciplinar tende a romper com os padrões tradicionais que promovem a produção fragmentada de conhecimento, destacando semelhanças e incentivando o estudo crítico de diversas abordagens sobre o mesmo assunto (COSTA; *et al.*, 2021). Em Biologia poderia ser abordados “Doenças e Produção da Saúde” e “Microrganismos”, em Sociologia pode-se debater assuntos como o saber comum e o científico e identificar como ser histórico, em Artes seriam debatidos a importância da arte e da cultura na sociedade e a Arte, Tecnologia e Nova Mídias.

Estamos em uma época em que as informações circulam rapidamente através de redes mediadas pela tecnologia, permitindo acesso à informação e mudando os processos de relações, o que pode trazer grandes desafios e oportunidades em todas as áreas, inclusive na educação. Na educação, este contexto tem aberto caminhos para a aprendizagem e o ensino, que responde às novas necessidades da sociedade, onde somos consumidores e produtores de informações. Isto exige dos professores uma postura, onde é preciso adotar estratégias e metodologias que respondam às expectativas dessa sociedade.

Esta atividade está em acordo com as habilidades a serem desenvolvida segunda a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018):

- Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental (BNCC, 2018).
- Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações (BNCC, 2018).

Ainda conforme a BNCC, as competências adquiridas com a atividade são:

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) (BNCC,2018).

Com a ajuda das ferramentas tecnológicas a educação conseguiu superar algumas dificuldades, como a distância promovida pelo isolamento social imposta pela pandemia da Covid-19, e as redes sociais tiveram papel fundamental na difusão de conhecimento. Hoje a educação e a tecnologia estão intimamente entrelaçadas, de forma que, diversas pesquisas procuram entender a influência no processo de ensino e aprendizagem destas ferramentas nos novos perfis de professores e alunos (FAVERO; *et al.*, 2018). As redes sociais possibilitam a criação de diversas atividades incentivando novas formas de interação e o crescimento e a importância deste recurso pode ser percebido no nosso cotidiano.

O Brasil, em 2018, era o quarto país no mundo com o maior número de usuários da internet, sendo que, em 2019 passou a ocupar o segundo lugar no ranking dos países com o maior número de usuários do *Instagram*, o que evidencia a intimidade e interesse dos brasileiros pelas redes sociais. Apesar das inúmeras contribuições das redes sociais, durante a pandemia essas ferramentas foram utilizadas muitas vezes para a propagação de notícias falsas sobre o novo coronavírus, prejudicando o controle e tratamento da Covid-19. Na Tabela 1 são representadas as principais *fakes news* disseminadas pelas redes sociais durante o primeiro mês da pandemia da Covid-19 no Brasil.

**Tabela 1.** Principais *fake news* propagadas nas redes sociais: *WhatsApp*, *Facebook* e *Instagram* (17 de março a 10 de abril de 2020).

<b>Fake News</b>	<b>Total</b>
Métodos caseiros para prevenir o contágio da Covid-19	65%
Métodos caseiros para curar a Covid-19	20%
Golpes bancários	5,7%
Golpes/arrecadações - instituições pesquisa	5%
A Covid-19 é uma estratégia política	4,3%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fonte: Galhardi; *et al.*, 2020.

Além dos dados da tabela acima, a pesquisa realizada por Galhardi; et al. (2020) revelou que 10,5% das notícias falsas foram publicadas no Instagram, 15,8% no *Facebook* e 73,7% circularam via *WhatsApp*, sendo que 26,6% das notícias falsas no *Facebook* e 71,4 % no *WhatsApp* foram atribuídas como sendo informações cedidas pela Fiocruz, no que se referia ao novo coronavírus. A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), juntas, somam 2% das instituições citadas como fonte de informações sobre cuidados e medidas contra o novo coronavírus em mensagens de *WhatsApp*.

Em uma busca por *fake news* no banco de dados do Ministério da Saúde, no período de 29 de janeiro a 31 de março de 2020, foram encontrados 70 registros, com informações relacionadas aos discursos de autoridades na saúde, falsas terapias, desacreditando as medidas de prevenção, atribuindo ao vírus prognósticos da doença e informações incorretas sobre a vacinação (NETO; et al., 2020).

O ambiente de pandemia só reforçou a importância da divulgação científica e o ensino das Ciências no combate à desinformação e às falsas notícias, esses dois recursos podem ser o caminho para a criação de um público mais atento e exigente com os conteúdos postados nas redes sociais. A educação tem um papel importante no desenvolvimento do senso crítico, de forma que informações falsas são disseminadas em função de falhas na educação em Ciências e a falta de acesso a materiais de divulgação científica confiáveis. A aproximação da escola com o meio científico pode ocorrer com materiais de divulgação científica, promovendo uma alfabetização científica onde o aluno consegue questionar, interpretar e corrigir as informações que são repassadas (BERTAGI, 2020).

O ensino de Química deve ter um significado para o aluno, a mera transmissão e recepção de conhecimento sem relação com o cotidiano do aluno causa a desmotivação por esta disciplina, neste modelo não há a promoção de discussões e a aplicação desta ciência na sociedade, tornando-a uma disciplina muitas das vezes considerada incompreensível e inútil para os alunos (FILHO; et al., 2019).

A cultura da tecnologia trouxe outros caminhos para a sociedade e para a educação em Química, como a educação online, trazendo novas visões para a prática educativa em vários ambientes, formais, não-formais, presenciais ou não, através de tecnologias digitais, incluindo as tecnologias móveis, o que vai de encontro com as teorias de Pierre Lévy. Muitas informações são postadas em ciberespaços e o educador pode utilizá-las para o compartilhamento de conhecimentos, mas existem algumas restrições quanto a sua utilização,

como o cuidado e o tratamento para que se torne um material pedagógico (LIMA; *et al.*, 2019).

Há ainda uma resistência de alguns profissionais da educação, isto devido alguns docentes ainda apresentarem dificuldade na utilização das tecnologias, bem como o prejulgamento de que este tipo de ensino não seja tão eficaz quanto os métodos tradicionais. Desafios como participação desigual, falta de comunicação e apoio institucional, falta de interesse dos profissionais da educação, a linguagem das redes e a dificuldade em atividades colaborativas são outros motivos que levam a resistência ao uso das redes sociais como ferramenta de ensino (LIMA; *et al.*, 2019).

As dificuldades inerentes ao uso dos recursos tecnológicos digitais estão principalmente ligadas a fatores como a falta de familiarização de alguns docentes com as novas tecnologias e a falta de recursos físicos, como computadores e internet, que vai além das necessidades pedagógicas da inclusão das TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) no ensino, os alunos também sofrem com esta escassez, conforme apresentado pela pesquisa do IBOPE (2019), 70% dos brasileiros possuíam acesso a internet, em regiões urbanas esse número chega a 74%. Por outro lado, cerca de 30% da população não possui acesso à internet, ou seja, há milhares de pessoas à margem dos recursos oferecidos por esta tecnologia, trazendo questões relacionadas a desigualdade estrutural, a pobreza, a exclusão e a falta de financiamento em infraestrutura de comunicação digital (FORTUNATO, 2020; SANTANA; *et al.*, 2020).

Para Vygotsky o docente é o mediador e facilitador entre o conhecimento e o aluno, tornando a aprendizagem significativa, associando as situações cotidianas, o que vai trazer como benefício uma visão mais científica em que o aluno veja o que está aprendendo como importante para a solução de problemas de sua realidade, despertando assim o interesse, interação e a motivação para aprender. Apesar da existência de vários estudos sobre aprendizagem, a educação ainda enfrenta inúmeros problemas, de forma que se observa alunos que chegam até a universidade sem a base dos conceitos científicos fundamentais, que deveria apresentar durante sua caminhada escolar até ali. Isto se deve a fatores diversos, como a falta de conexão entre a formação dos conceitos espontâneos e os científicos, de ambientes sociais e culturais adequados que o estimulem na interpretação dos objetos e construção de seus significados e as deficiências do ambiente escolar, que podem influenciar na formação dos conceitos científicos prejudicando a reorganização e a adaptação dos conceitos (ARAÚJO, 2020).

Segundo os estudos de Vygotsky, o amadurecimento do indivíduo é influenciado pela sua realidade, então podemos entender que as tecnologias desempenham um papel importante no seu comportamento social, por isto a importância de se fazer estudos sobre a consequência dessas sobre a sociedade (MAXIMINO, 2017).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do ensino de Química é formar cidadãos conscientes que consigam participar da sociedade com habilidades que contribuam para a tomada de decisões conscientes e resolução de problemas encontrados em seu cotidiano. Durante a pandemia de Coronavírus várias notícias falsas foram disseminadas nas redes sociais fazendo com que a população ficasse confusa causando dificuldade nas autoridades no controle do vírus.

Assim como as redes sociais foram usadas para espalhar informações incorretas pode-se também ser usada para conscientizar a população. Pierre Lévy já destaca a importância das tecnologias e seus espaços tecnológicos no ensino, como ferramenta para facilitar o aprendizado. Conforme a sociedade evoluiu, as tecnologias se tornaram parte indispensável do cotidiano humano e o ensino não pode ficar de fora desta evolução. Por este motivo procura-se formas de ensino que estejam alinhadas aos novos tempos.

Uma abordagem de ensino e aprendizagem por resolução de problemas pode ser uma boa estratégia didática para que o aluno adquira novos conhecimentos. A produção de materiais para redes sociais é apenas uma das propostas que podem ser promovidas pelo professor. Sabemos ainda que há diversos obstáculos ao uso da tecnologia na educação, principalmente na pública, onde se encontra a maioria dos estudantes, como a falta de recursos das instituições, dos professores e alunos para obter materiais tecnológicos, como computadores, ou acesso à internet.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Vanessa Takigami. **Campos de Experiência pela Teoria de Vygotsky**. Cadernos de Educação, v. 18, n. 36, p. 73 – 87, junho de 2019.

ALMEIDA, Alanny, *et al.* **Como as Fake News Prejudicam a População em Tempos de Pandemia Covid-19?: Revisão Narrativa**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 54352 – 54363, agosto 2020.

ALMEIDA, Célio dos Santos; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumi de Lima; SOUZA, Anderson de Oliveira. **O Uso de Indicadores Ácido-Base Naturais no Ensino de Química: Uma Revisão**. Research, Society and Development, v. 9, n. 9, p. e175997243, agosto de 2020.

AQUINO, Estela M. L.; LIMA, Raíza Tourinho dos Reis Silva. **Medidas de Distanciamento Social no Controle da Pandemia de COVID-19: Potenciais Impactos e Desafios no Brasil**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 25, suppl 1, p. 2423 – 2446, julho de 2020.

ARAÚJO, Cláudio Romero Pereira. **Um Diálogo entre Piaget, Vygotski e Wallon sobre as Categorias de Desenvolvimento e Aprendizagem**. Id Online Revista Multidisciplinar e de Psicologia, v. 14, n. 49, p. 489 – 503, 2020.

AZEVEDO, Nathália Helena; SCARPA, Daniela Lopes. **O Contato com Materiais de Divulgação Científica Pode Influenciar as Concepções de Natureza da Ciência?** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

BARBOSA, Roberto Gonçalves; BATISTA, Irinéa de Lourdes. **Vygotsky: Um Referencial para Analisar a Aprendizagem e a Criatividade no Ensino da Física**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 1, n. 2, p. 49–67, abril de 2018.

BERTAGI, Leticia Teixeira. **O Ensino de Ciências Frente à Disseminação de Fake News**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; ALBUQUERQUE, Oda Cristianne Patriota. **Possibilidade Pedagógicas para o WhatsApp na Educação: Análises de Casos e Estratégias**. Revista Tecnologias na Educação, n. 9, v. 18. Edição Temática III – I Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília. MEC/SEMTEC, 1999.

CANTANHEDE, Severina Coelho da Silva; ALEXANDRINO, Daniela Marques; QUEIROZ, Salete Linhares. **Textos de Divulgação Científica como Recurso Didático no Ensino de Química**. GPEQ - Grupos de Pesquisa em Ensino de Química do IQSC - São Carlos: 2015, p. 01 – 36.

CARRANO, Paulo Cesar Rodrigues. **Redes Sociais de Internet Numa Escola de Ensino Médio: Entre Aprendizagens Mútuas e Conhecimentos Escolares**. Perspectiva, Florianópolis, v. 35, n. 2, p. 395 – 421, junho de 2017.

CAVALLI, Mariana Bolake Cavalli; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. **A Influência na Divulgação Científica do Tema Sociocientífico Vacinação no Contexto da Pandemia**. VII CONEDU – Congresso Nacional de Educação – Educação como (re) Existência: Mudanças, Conscientização e Conhecimentos – 15, 16 e 17 de outubro de 2020, Centro Cultural de Exposições Ruth Cardoso – Maceió – AL.

CENCI, Adriane; DAMIANI, Magna Floriana. **Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em Três Gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström**. Roteiro, Joaçaba, v. 43, n. 3, p. 919-948, setembro – dezembro, 2018.

CHAVES, Julciana Ferreira; MEOTTI, Paula Regina Melo. **Dificuldades no Ensino Aprendizagem e Estratégias Motivacionais na Disciplina de Química no Instituto - Campus Humaitá**. Revista EDUCamazônia – Educação, Sociedade e Meio Ambiente, Humaitá, v. 22, n. 1, p. 206 – 224, junho de 2019.

CHIARO, Sylvia; AQUINO, Kátia Aparecida da Silva. **Argumentação na Sala de Aula e seu Potencial Metacognitivo como Caminho para um Enfoque CTS no Ensino de Química: uma Proposta Analítica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 411-426, abril de 2017.

COELHO, Fernando Miguel Teixeira da Silva; COSTA, Maurício José Morais; BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. **O Professor Cíbrido: o Instagram como Mídia de Apoio à Educação no Ensino Superior**. Revista Intercâmbio, v. 45, p. 52 - 69, 2020.

COLPO, Camila Carolina; WENZEL, Judite Scherer. **Uma Revisão Acerca do Uso de Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: Inferências e Possibilidades**. Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, v. 14, n. 01, p. 03 - 23, Florianópolis, maio de 2021.

CONCEIÇÃO, Joecléa Silva; SANTOS, Joelma Felix; SOBRINHA, Maria do Carmo Araujo Moura; OLIVEIRA, Márjori Aparecida Rocha. **A Importância do Planejamento no Contexto Escolar**. Disponível em: < <https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/A-IMPORTANCIA-DO-PLANEJAMENTO.pdf>>. Acesso em: 07 de março de 2021.

CONTENTE, Isabela Cristina Ribeiro Portugal; BRABO, Jesus Cardoso; GOMES, Mayara Souza. **Habilidades Metacognitivas na Composição de Infográficos**. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019.

COSTA, Douglas de Jesus; LIMA, José Leonardo Oliveira. **Estudo das Teorias de Piaget e Vygotsky na Implementação de Tecnologias Educacionais**. Anais SIUNI-UEG - II Simpósio Unificado dos Cursos de Sistema de Informação da UEG: Computação Cognitiva Conceitos e Impactos no Mundo que Conhecemos – 24 e 25 de agosto de 2018, Goianésia – GO.

CUNHA, Márcia Borin. **A Química “Mal Dita” em Fake Science**. REnCiMa, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1-25, out./dez. 2021.

DATABASE. **Statista**, 2007. Página inicial. Disponível em: <<https://www.statista.com/>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2021.

FAVERO, Rute Vera Maria; FALLER, Bianca; ROSA, Janine. **Redes Sociais e Educação: Um Possível Encontro**. Anais do 5º Seminário Nacional de Inclusão Digital: Cultura Digital na Educação - UPF - 07 a 09 de maio de 2018, Passo Fundo, RS.

FERREIRA, Lillian Franciele Silva; SILVA, Vanessa Maria Costa Bezerra. **O Uso do Aplicativo Canva Educacional como Recurso para Avaliação da Aprendizagem na Educação Online**. Research, Society and Development, v. 09, n. 08, pg. 01 – 16, julho de 2020.

FILHO, Edemar Benedetti; SANTOS, Caio Guilherme Pereira; CAVAGIS, Alexandre Donizeti Martins; BENEDETTI, Luzia Pires dos Santos Benedetti. **Desenvolvimento e Aplicação de um Jogo Virtual no Ensino de Química**. Informática na Educação: Teoria & Prática, v. 22, n. 3, p. 144 - 157, setembro de 2019.

FORTUNATO, Júlio Cesar Gomes. **Educação em Tempos de Pandemia: Uma Experiência de Ensino Remoto em Aulas de Geografia**. Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação (online), v. 05, n. especial, pg. 35 – 37, Rio de Janeiro, 2020.

FÜHR, Regina Cândida. **A Tecnopedagogia na Esteira da Educação 4.0: Aprender a Aprender na Cultura Digital**. V CONEDU – Congresso Nacional de Educação, Olinda-PE, de 17 a 20 de outubro de 2018.

GASPERI, Angélica Maria; SCHMIDT, Franciele Anelise; EMMEL, Rúbia. **A Utilização da Plataforma Canva no Ensino de Ciências**. Ferramentas Digitais para o Ensino de Ciências da Natureza, 1ª edição, Editora Faith, pg. 65 -70, Bagé – RS, 2021.

GIFFONI, Joel de Souza; BARROSO, Maria Cleide da Silva; SAMPAIO, Carolina de Góis. **Aprendizagem Significativa no Ensino de Química: uma Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Research, Society and Development, Ceará, v. 9, n. 6, p. e13963416, abril de 2020.

GIORDAN, Marcelo; GUIMARÃES, Yara, MASSI, Luciana. **Uma Análise das Abordagens Investigativas de Trabalhos Sobre Sequências Didáticas: Tendências no Ensino de Ciências**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 08, p. 1-12, 2011.

GUALHARDI, Cláudia Pereira; FREIRE, Neyson Pinheiro; MINAYO, Maria Cecília de Souza; FAGUNDES, Maria Clara Marques. **Fato ou Fake? Uma Análise da Desinformação Frente à Pandemia da COVID-19 no Brasil**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 25, suppl. 2, p. 4201 – 4210, setembro 2020.

GOOGLE. Disponível em: [https://edu.google.com/products/classroom/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/products/classroom/?modal_active=none). Acesso em: 20 de dezembro de 2022.

HOFSTETTER, Rita; SCHNEUELY, Bernard. **Saberes para Ensinar e Saberes a Ensinar: Duas Figuras Contrastantes da Educação Nova: Claparède e Vygotsky**. Revista de História da Educação Matemática, v. 06, n. 03, p. 226 – 258, 21 dezembro, 2020.

JESUS, Joanielson Sousa. **Educação 4.0: Uma Proposta de Aprendizagem para o Futuro**. Anais do II CINTERGEO - Congresso Internacional de Educação e Geotecnologias, de 27 a 29 de maio de 2019, p. 76-80.

KAULFUSS, Marco Aurélio. **Vygotsky e Suas contribuições para a Educação**. Revista Científica Eletrônica da Fait, Itapeva, SP, 6. ed., p. 1-15, novembro de 2017.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, Claudio Márcio Amaral de Oliveira. **Informações Sobre o Novo Coronavírus (COVID-19)**. Radiologia Brasileira, São Paulo, v. 53, n. 2, p. V-VI, Abril de 2020.

LIMA, Guilherme da Silva; GIORDAN, Marcelo. **Propósitos da Divulgação Científica no Planejamento de Ensino**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte, v. 19, e2932, 2017.

LIMA, Josiel Albino; SAMPAIO, Caroline de Goes; SILVA, Solonildo Almeida. **Ensino de Funções da Química Inorgânica numa Abordagem CTS**. Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online, v. 8, n. 2, maio de 2018.

LIMA, Simone Gabriely da Silva; COSTA, Arlene Santos; PINHEIRO, Marcus Túlio de Freitas. **Redes Sociais na Educação: Desdobramentos Contemporâneos Diante de Contextos Tecnológicos**. II Encontro Regional Norte-Nordeste da ABCiber: Redes Educativas e os Desafios Atuais da Cibercultura, Aracaju/SE, 21 a 22 de novembro de 2019.

MARTINS, Vivian; ALMEIDA, Joelma. **Educação em Tempos de Pandemia no Brasil: Saberes e Fazeres Escolares em Exposição nas Redes**. Revista Docência e Cibercultura, v. 04, n. 02, p. 215-224, ago. 2020.

MARTINS, Luiza Pires Ribeiro; MARTIN, Maria da Graça Moraes Braga. **A Sala de Aula Invertida e sua relação com a Teoria de Mediação de Vygotsky**. IV COLBEDUCA e II CIEE - 24 e 25 de Janeiro de 2018, Braga e Paredes de Coura, Portugal.

MARZY, Mahrokh; VAKIL, Mohammad Kazem; BAHMANYAR, Maryam; ZERENEZHAD, Elham. **Paxlovid: Mecanismo de Ação, Síntese e Estudo *In Silico***. Hindawi BioMed Research International, Volume 2022.

MATEUS, Wagner de Deus; GONÇALVES, Carolina Brandão. **Discutindo a Divulgação Científica: O Discurso e as Possibilidades de Divulgar Ciência na Internet**. Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v.5, n. 9, p. 29 – 43, dezembro de 2012.

MATOS, Rafael Christian. **Fake News Frente a Pandemia de COVID-19**. Vigilância Sanitária em Debate, INCQS-FIOCRUZ, n. 08, v. 03, p. 77 - 85, 2020.

MAXIMINO, Mayara Ewellyn Sá. **Tecnologias Digitais no Contexto Histórico-Cultural: Conexões entre Cultura, Tecnologia e Educação.** Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD, e Software Livre, v. 2, n. 8, 2017.1.

MELO, Aline Taymara. **A Educação no “Novo Normal” e o “CTSA”:** Uma Abordagem de Ensino que Dialogue com as Implicações da Pandemia. Conhecimento e Multidisciplinaridade, Editora: Pembroke Collins, v. 02, p. 462-486, Rio de Janeiro, 2020.

MELO, Mayra Soares; SILVA, Roberto Ribeiro. **Os Três Níveis do Conhecimento Químico: Dificuldades dos Alunos na Transição entre o Macro, o Submicro e o Representacional.** Revista Exitus, v. 9, n. 5, p. 301-330, dezembro de 2019.

MORAIS, Juliana Gonzaga; SOUZA, Adriellen Casimiro; Mendonça, Estefânia Silva Rocha; TEIXEIRA, Klésia Cardoso; MOTA, Rejane Dias Pereira. **Concepções do Ensino de pH para Alunos do Ensino Médio.** VI Simpósio de Química: Educação para a Sustentabilidade – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – Góias [S.l.], pg. 4, nov. 2017. Disponível em: <<https://computacaoifg.com.br/gcisub/index.php/visimpquim/article/view/8>>. Acesso em: 05/06/2021.

MOREIRA, Najara Encarnação Leão; COSTA, Deodato Ferreira. **Pierre Lévy, a Filosofia e as Novas Interações Sociais: Abrindo Caminho para Novas Experiências de Ensino.** Revista Prisma, v.02, n. 01, p. 60-73, junho de 2020.

NASCIMENTO, Carlos Eduardo Gomes. **Fake News, Mentira Organizada e Educação: Uma Reflexão a Partir do Pensamento de Hannah Arendt.** Revista Docência e Ciberultura, v. 4, n. 1, p. 243-263, abril de 2020.

NASCIMENTO, Lucas Jackson. **A Educação Durante e Pós-COVID-19 na Perspectiva da Transformação da Educação Brasileira.** Conhecimento e Multidisciplinaridade, Editora: Pembroke Collins, v. 02, p. 17-26, Rio de Janeiro, 2020.

NATAL, Camila Binhardi; ALVIM Márcia Helena. **A Divulgação Científica e Inclusão Social.** Revista do EDICC – UNICAMP, 5º Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura, v. 5, n. 1, outubro de 2018.

NETO, Mercedes; GOMES, Tatiana de Oliveira; PORTO, Fernando Rocha; RAFAEL, Ricardo de Mattos Russo; FONSECA, Mary Hellem Silva; NASCIMENTO, Julia. **Fake News no Cenário da Pandemia de COVID-19.** Cogitare Enfermagem, n. 25, abril de 2020. DOI: <http://doi.org/10.5380/ce.v25i0.72627>.

NUNES, Adailton Antônio Galiza; SILVA, Desirée Moura Rodrigues; SOUSA, Jucilene Oliveira; SOUSA, Marcos da Silva. **Aplicação da IA na Educação: Proposta de Utilização de um AVA com IA.** Revista InovaEduc, n.7, p.01-18, Campinas, SP, agosto de 2020.

OLIVEIRA, Elida. Portal G1, Educação. **Quase 40% dos Alunos de Escolas Públicas não têm Computador ou Tablet em Casa** [2020]. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/06/09/quase-40percent-dos-alunos-de-escolas-publicas-nao-tem-computador-ou-tablet-em-casa-aponta-estudo.ghtml>> Acesso em 21 de setembro de 2021.

OLIVEIRA, Keide Tavares Silva; SILVA, Maria Aparecida Tavares; SANTOS, Priscila Aurelina: **A Educação Infantil e os Estágios de Desenvolvimento**. Anais do 3º Simpósio de TCC das Faculdades FINOM e TECSOMA, pg. 1426-1442, 2020.

OLIVEIRA, Muriel Batista; SILVA, Luis Claudio Tavares; CANAZARO, Joelmir Vinhoza; CARVALHIDO, Maria Luiza Lacerda; SOUZA, Rômulo Rodrigues Coelho Delfino; NETO, Jamil Bussade; RANGEL, Daniele Perissé. **O Ensino Híbrido no Brasil após Pandemia do COVID-19**. Brazilian Journal of Development, v. 07, n. 01, pg. 918 – 932, Curitiba, junho 2021.

OLIVEIRA, Vanuza Cecília; NEVES, Odair Ledo; MARTINS, Reginaldo Neves; SANTOS, Irinaldo. **De Repente 4.0: Mudanças de Paradigma Educacional em Tempo de Pandemia**. Desafios da Educação em Tempo de Pandemia, Ed. Cruz Alta, p.291-302, 2020.

PACZKOWSKI, Ingrid Maliszewski; PASSOS, Camila Greff. **Whatsapp: Uma Ferramenta Pedagógica Para o Ensino de Química**. Revista Renote – UFRGS, v. 17, n. 1, p. 316 – 324, julho de 2019.

PINTO, Sabrine Lino; VERMELHO, Sônia Cristina Soares Dias. **Um Panorama do Enfoque CTS no Ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

PORTES, Luiza Alves Ferreira; OLIVEIRA, Fernanda Regina; SOUZA, Silva Lowise Gomes. **Tecnologia e Educação: A Utilização das Redes Sociais Como Fonte de Conhecimento no Processo de Ensino–Aprendizagem em Espaços Universitários**. Revista Tecnologia Educacional – Associação Brasileira de Tecnologia Educacional, v. 31, p. 53 – 60, 2016.

PROCOPIO, Marcos Vinicius Rabelo; PROCOPIO, Leandra Vaz Fernandes Catalino; FREITAS, Raquel A. Marra da Madeira. **Diálogo Sobre Aprendizagem da Física Sob o Olhar das Considerações de Vygotsky**. Revista Internacional de Formação de Professores, Itapetininga, v. 05, p.01 – 22, 2020.

QUEIROZ, Monique D Oliveira Mendes; MUNIZ, Ana Paula Soares; MÓL, Antônio Carlos de Abreu. **Contribuições Tecnológicas para a Educação Durante a Pandemia**. Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação (online), v. 05, n. especial, pg. 68 – 70, Rio de Janeiro, 2020.

REIS, Vânia Marisia Santos Fortes dos; CAPP, Edison; NIENOV, Otto Henrique. **Canva, Prezi, Mural e Padlet**. Nienov, Otto Henrique; Capp, Edison (org.). Estratégias Didáticas para Atividades Remotas. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Ginecologia e Obstetrícia, 2021. p. 59-76, 2021.

REZENDE, Mirelly Aparecida; PEREIRA, Lidiane de Lemos Soares. **A Abordagem do Conceito de Ácidos e Bases a Partir de uma Aula com Enfoque Experimental e Contextualizada**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo Mínimo Química 2012**. Rio de Janeiro: SEEDUC, 2012.

ROCHA, Telma; BRANDÃO, Cleyton. **Cibercultura, Educação Básica e Pandemia: Plano de Aula Sobre as *Fakes News* das Vacinas**. Revista Docência e Cibercultura, v. 05, n. 04, p. 74 - 96, Rio de Janeiro, 2021.

RODRIGUES, Victor A. Bianchetti; QUADROS, Ana Luiza. **Contribuições do Ensino de Química na Perspectiva CTS para a Aprendizagem de Conceitos Científicos**. Revista Debates em Ensino de Química, v. 5, n. 1, p. 45 – 58, julho de 2019.

SANTANA, Aline Neves Vieira; SCHUVARTZ, Marilda; OLIVEIRA NETO, José Firmino. **(Re) Planejando Aulas de Ciências: O Contexto de um Centro de Atendimento Socioeducativo de Goiânia**. Revista Inter-Ação, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 447 – 464, agosto de 2017.

SANTANA, Valdilene Valdice; SANTOS, Patrício Rinaldo; LEAL, Adriana Karla Tavares Batista Nunes; SILVA, Dammyres Barbosa de Santana; PEREIRA, Eugênia Veríssimo; SILVEIRA, Leticia Nayara Silva; NASCIMENTO, Rogério Augusto; FAGUNDES, Francisca Edineide Alves. **A Importância do Uso da Internet sob o Viés da Promoção Interativa na Educação em Tempos de Pandemia**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 10, p. 78866 - 78876, outubro de 2020.

SANTOS, Willian Lima; FERRETE, Anne Alilma Silva Souza; ALVES, Manoel Messias Santos. **A Produção do Conhecimento Sobre *Facebook* e Educação no Portal de Periódicos da CAPES: Relatos de Experiências Docentes**. Revista Exitus, v. 10, p. 01-28, Santarém, PA, 2020.

SANTOS, Lilian Moreira Pereira; SÁ, Lucas Vivas. **Da Desinformação à Informação: Fake News no Ensino de Química**. Scientia Naturalis, Rio Branco, v. 3, n. 3, p. 1514-1530, 2021.

SCHNETZLER, Roseli P.; ANTUNES-SOUSA, Thiago. **Proposições Didáticas para o Formador Químico: A Importância do Triplete Químico, da Linguagem e da Experimentação Investigativa na Formação Docente em Química**. Química Nova, v. 42, n. 8, p. 947-954, 2019.

SILVA, Luiz Alessandro; PETRY, Zaida Jerônimo Rabello; UGGIONI, Natalino. **Desafios da Educação em Tempos de Pandemia: Como Conectar Professores Desconectados, Relato da Prática do Estado de Santa Catarina**. Desafios da Educação em Tempo de Pandemia, Ed. Cruz Alta, p.19-36, 2020.

SILVA, Gabriela Oliveira; FILHO, Antoniel dos Santos Gomes. **Educação e Tecnologia em Tempos de Pandemia de COVID-19 (Sars-Cov-2): Uma Revisão da Literatura na *Scientific Electronic Library Online***. Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia, v. 14, n. 53, pg. 293 – 303, dezembro de 2020.

SILVA, Rita de Cássia Angelo; SOUZA, Priscila Daniele Fernandes Bezerra; MEDEIROS, Joseane Maria Araújo. **Vygotsky: A Importância de seus Estudos para o Desenvolvimento da Aprendizagem**. Anais V CONEDU – Congresso Nacional de Ensino e Educação, Campina Grande: Realize Editora, 2018.

SILVA, Joelci; URT, Sônia. Educação Ubíqua: **Reflexões de Docentes a Partir de uma Experiência com o Facebook**. Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación, v. extra, n.13, p. 212 – 216, 2017.

SOUZA-JÚNIOR, João Henriques; RAASCH, Michel; SOARES, João Coelho; RIBEIRO, Letícia Virgínia Henriques Alves de Souza. **Da Desinformação ao Caos: Uma Análise das Fake News Frente à Pandemia do Coronavírus (COVID-19) no Brasil**. Cadernos de Prospecção – Salvador, v. 13, n. 2, Edição Especial, p. 331- 346, abril, 2020

SOUSA, Diogo Bacellar. **A Utilização de Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências**. Argumentos Pró-Educação, Pouso Alegre, v. 4, n. 10, p. 860 – 881, abril de 2019.

SOUSA, Josileni Silva de Assis; CARVALHO, Jhonatam de Oliveira. **Análise do Conceito de Indicadores Ácido-Base na Visão dos Alunos de uma Escola Pública Estadual no Município de Açailândia – MA**. Anais do IV CONEDU - Congresso Nacional de Ensino e Educação, Campina Grande: Realize Editora, 2017.

SOUZA, Antônia Nádila Ângelo; OLIVEIRA, Tais Alves; BRANDÃO, Israel Rocha. **Contribuições da Teoria de Vygotsky para a Educação e suas Implicações na Prática Afetiva**. Anais do VI CONEDU - Congresso Nacional de Ensino e Educação, Editora Realize, 2019.

SOUZA, Diego de Oliveira. **A Pandemia de COVID-19 para Além das Ciências da Saúde: Reflexões Sobre sua Determinação Social**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 25, suppl 1, p. 2469-2477, junho de 2020.

STRACK, Ricardo; LOGUÉRCIO, Rochele; DEL PINO, José Claudio. **Percepções de Professores de Ensino Superior Sobre a Literatura de Divulgação Científica**. Ciência & Educação, v. 15, n.2, p. 425 - 442, 2009.

SYED, Yahiya Y. **Molnupiravir: Primeira Aprovação**. Drogas n. 82, p. 455–460, 2022. <https://doi.org/10.1007/s40265-022-01684-5>.

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. **Sequência Didática: Uma Proposta Metodológica de Ensino-Aprendizagem**. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 6, Edição Especial, 2020.

VALLE, Paulo Dalla; MARCOM, Jacinta Lucia Rizzi. **Desafios da Prática Pedagógica e as Competências para Ensinar em Tempos de Pandemia**. Desafios da Educação em Tempo de Pandemia, Ed. Cruz Alta, p.139-153, 2020.

VASCONCELOS, Paulo Alexandre Cordeiro. **Pierre Lévy, Paradoxos na Comunicação**. UNED e-spacio (web), 2001. Disponível em: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:1109/n09cordeiro01.pdf>. Acesso em: 23 de julho de 2021.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 2005.

WANDSCHEER, Kassiê Talita. **Ensino Remoto: Um Caminhar de Possibilidades Educativas**. Desafios da Educação em Tempo de Pandemia, Ed. Cruz Alta, p.235-246, 2020.

YAMASHITA, *et al.* **#Fake News: Combata esse Vírus!** Revista Portal Saúde e Sociedade, Arapiraca - AL, v. 5, n. 2, p. 1393 - 1417, 2020.

## APÊNDICE

### Sequência Didática

Tema: Química e *Fake News*

Título: Elaboração de material de Divulgação Científica para o ensino de Química

Disciplina: Química

Objetivo: apresentar uma sequência didática para a preparação de material de divulgação científica para levar para a sala de aula discussões de aspectos sociais e científicos, de forma a instigar no aluno o senso crítico.

Conteúdo a ser trabalhado: ácidos e bases.

Habilidades da BNCC a serem desenvolvidas:

- Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental (BNCC, 2018).
- Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações (BNCC, 2018).

Tempo de execução: 3 aulas de 50 minutos.

Materiais necessários: Computadores, celulares e livro didático.

Detalhamento das aulas:

#### Introdução

As substâncias químicas apresentam comportamentos diferentes devido às suas propriedades químicas, e por este motivo são agrupadas conforme a semelhança de suas propriedades. O uso de ácidos e bases bem como as medidas de pH são procedimentos comuns em vários processos laboratoriais e industriais. Os primeiros conceitos sobre ácidos e bases foram introduzidos por August Arrhenius, em que associava os ácidos ao aumento da concentração do íon hidrônio ( $H_3O^+$ ) e as bases ao aumento de concentração da hidroxila ( $OH^-$ ) em solução aquosa (SOUSA; CARVALHO, 2017), em decorrência dos processos de ionização e dissociação, respectivamente.

Apesar da importância da teoria ácido-base de Arrhenius, os conceitos trazidos por ela eram limitados, pois não levava em conta a natureza do solvente e eram aplicadas apenas em soluções. Sendo assim, os cientistas Johannes Bronsted e Thomas Lowry propuseram uma teoria mais geral e abrangente para estas substâncias, definindo os ácidos e as bases como doadores e receptores de “prótons”, respectivamente, pois durante seus experimentos

perceberam a transferência de um próton (íon hidrogênio  $H^+$ ) dos ácidos, e a recepção do próton do ácido pela base. Apesar de ser mais abrangente, esta teoria ainda apresentava algumas limitações, uma vez que havia reações que não se ajustavam a este molde. Posteriormente, Gilbert Newton Lewis utilizando ideias sobre ligações químicas propôs uma definição mais abrangente, em que os ácidos são substâncias capazes de “aceitar” um par de elétrons em uma reação química para formar uma ligação, enquanto as bases são substâncias capazes de “doar” um par de elétrons em uma reação química para formar uma ligação covalente (SOUSA; CARVALHO, 2017).

Outro conceito estudado juntamente com os conceitos de ácido e base é o termo pH, que significa potencial hidrogeniônico e constitui um conceito importante em muitas áreas que utilizam da Química, podendo ser empregado como um método visual no qual com o auxílio de indicadores de pH pode-se observar a mudança de coloração, para a identificação da equivalência entre os ácidos e bases (ALMEIDA; et al., 2020).

Esses conceitos são importantes como conhecimentos prévios para a execução da atividade proposta, um infográfico esclarecendo sobre as propriedades ácidas e básicas atribuídas a alguns alimentos e o tratamento da Covid-19.

Desenvolvimento

Conclusão

Em uma sociedade com um bombardeio de informações oriundas de várias fontes, muitas vezes não confiáveis, difundidas por meios digitais é importante que os alunos e professores consigam filtrar o que realmente é verdade com base no seu conhecimento, para avaliar e procurar respostas em locais de conhecimento científica confiável, aplicando o aprendizado adquirido durante o ensino no seu cotidiano. As redes sociais são locais muito frequentados e conhecidos pela população, o que o torna um lugar propício para a divulgação de ciências, pois alcança um grande número de pessoas.

Avaliação

A avaliação será feita a partir da correção dos infográficos.

Produto final

Infográficos confeccionados pelos alunos sobre a Química e os assuntos sociais.

Competências da BNCC

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Célio dos Santos; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumi de Lima; SOUZA, Anderson de Oliveira. **O Uso de Indicadores Ácido-Base Naturais no Ensino de Química: Uma Revisão.** Research, Society and Development, v. 9, n. 9, p. e175997243, agosto de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

SOUSA, Josileni Silva de Assis; CARVALHO, Jhonatam de Oliveira. **Análise do Conceito de Indicadores Ácido-Base na Visão dos Alunos de uma Escola Pública Estadual no Município de Açailândia – MA.** Anais do IV CONEDU - Congresso Nacional de Ensino e Educação, Campina Grande: Realize Editora, 2017.