

A Química da Covid-19

The Chemistry of Covid-19

Maria Suely Costa da Câmara¹
Carla Vanessa dos Santos Silva²
Luciano da Nóbrega Azevedo³
Pedro Lemos de Almeida Júnior⁴
Ramon Kenned de Sousa Almeida⁵

RESUMO

Em decorrência da pandemia da Covid-19, o fechamento das instituições educacionais gerou impactos na educação. O processo de reabertura e funcionamento presencial ainda é gradual e visa à segurança, então, partindo desse contexto, o projeto de extensão “A Higienização no Ambiente Escolar Contra a Covid-19 por Intermédio do Ensino de Química” intencionou viabilizar uma educação emancipatória por meio das mídias sociais e do site do livro “A Química da Covid-19”. Nossa proposta preza pela divulgação científica por meio da Química, e se utiliza de uma metodologia exploratória e quali-quantitativa, sendo direcionada para o alunado e toda comunidade. Os conhecimentos químicos e as medidas preventivas e educativas que foram abordadas tanto no livro como nas mídias sociais ajudarão alunos, professores e colaboradores na operacionalização das medidas de biossegurança, além de explicar a importância dos saneantes como agentes de combate. Os conhecimentos químicos possuem papel fundamental nessa construção de ideias, cumprindo, assim, os objetivos educacionais e sociais, favorecendo o desenvolvimento e o senso investigativo não só do alunado, mas de toda a população em geral.

Palavras-chave: Ensino de química. Pandemia. Mídias sociais.

ABSTRACT

Due to the Covid-19 pandemic, the closure of educational institutions generates impacts on education. The reopening and face-to-face process is still gradual and aims at safety, so it is from this context that the extension project “Hygiene in the School Environment Against Covid-19 through Chemistry Teaching” was intended, making possible an emancipatory education through social media and the website of the book “A Química da Covid-19”. Our proposal is to value scientific dissemination through Chemistry, and use an exploratory and quali-quantitative methodology, being directed to students and the whole community. The

¹ Doutora em Química pela Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, Brasil; professora associada da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil; coordenadora do Projeto Feira de Ciências e Mostra Científica do Sertão do Pajeú e do Projeto de Extensão Química da Covid. (maria.sccamara@ufrpe.br).

² Graduanda em Química na Universidade Federal Rural do Pernambuco, Brasil. (carlavanessa.miron@gmail.com).

³ Graduado em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. (luciano.n.azevedo@gmail.com).

⁴ Doutor em Química pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil; professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Brasil; membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Práticas Educacionais Tecnológicas. (pedro.p.lemos@gmail.com).

⁵ Doutor em Química pela Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil; estágio pós-doutoral nessa instituição e no *Instituto de Catálisis y Petroleoquímica*, Espanha; professor adjunto na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. (ramon.almeida@ufrpe.br).

chemical knowledge, preventive and educational measures that were addressed both in the book and in social media, will help students, teachers and collaborators in the operationalization of biosafety measures, in addition to explaining the importance of sanitizing agents as combat agents. Chemical knowledge has a fundamental role in this construction of ideas, thus fulfilling the educational and social objectives, favoring the development and the investigative sense not only of the students, but of the entire population in general.

Keywords: Chemistry teaching. Pandemic. Social media.

INTRODUÇÃO

O novo coronavírus, cientificamente identificado como causador da doença Covid-19 (Coronavirus Disease 2019) (SENHORAS; LUIGI, 2020), rapidamente se transformou em uma pandemia com ampla abrangência multilateral de contágio no mundo, impactando a realidade de muitos e desencadeando diversas consequências para diferentes áreas em diferentes dimensões e complexidades (SENHORAS, 2020).

Os sintomas podem variar de infecções assintomáticas a quadros respiratórios graves, e o vírus é transmitido por partículas respiratórias no contato próximo, principalmente em ambientes fechados. A partir disso, surgiram políticas de isolamento social que foram adotadas por diversos países a fim de controlar a contaminação de suas populações. A Organização Mundial da Saúde (OMS), o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e a Federação Internacional das Sociedades da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho (IFRC) emitiram orientações para manter as escolas seguras (UNICEF; WHO; IFRC, 2020).

A maioria dos países fechou temporariamente instituições educacionais na tentativa de conter a disseminação da pandemia de Covid-19 (UNESCO, 2020). No Brasil, as decisões sobre medidas de quarentena, suspensão de atividades escolares e econômicas ficaram a cargo dos governos estaduais. Em Pernambuco, o governador decretou a suspensão das aulas desde 18 de março de 2020, quando o Governo do Estado de Pernambuco elaborou um protocolo setorial da educação com medidas para reabertura de universidades e escolas. Diante desse protocolo, deu-se a retomada das aulas presenciais, que ocorre de forma facultativa e com capacidade reduzida, visando um melhor controle de proteção e prevenção da Covid-19 (GOVERNO DE PERNAMBUCO, 2020).

Conforme dados da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), fica evidente que a crise causada pela Covid-19 resultou no encerramento das aulas em escolas e universidades, afetando mais de 90% da população

estudantil do mundo (UNESCO, 2020). A suspensão das atividades ocorreu em rápida sucessão como uma medida para conter o vírus. Os diferentes Ministérios da Educação (ou equivalentes) implementaram propostas de educação à distância, por meio de plataformas da internet, televisão, rádio e tarefas *online* (SOARES; SHOEN, 2020).

Em um documento elaborado pela OMS (2020), são citados alguns critérios para planejamento a retomada das atividades, uma vez que a diminuição de casos e mortes pela Covid-19 não seria o único indicador para retorno das atividades nos países. A capacidade de as escolas manterem medidas de prevenção e controle da doença é destaque.

Assim, a educação tem importante papel como fator de promoção e proteção à saúde, agindo no sentido de que todos os que estão no ambiente escolar adquiram, reforcem ou melhorem hábitos, atitudes e conhecimentos relacionados à higiene e saúde. Toda essa conjuntura é imprescindível tendo em vista a reabertura das escolas, pois como são pouco reportados casos de Covid-19 envolvendo crianças e adolescentes, esse grupo tende a desenvolver uma versão mais amena da doença (WHO, 2020).

Diante desses aspectos, considerando a importância da compreensão do saber químico e as discussões sobre a Covid-19, objetivamos neste trabalho discutir os conteúdos do ensino de química e sua contribuição no combate ao novo coronavírus, por meio de um livro digital, que tem como nome “A Química da Covid-19”, de forma a garantir a popularização dos conhecimentos químicos. Nesse contexto, vale ressaltar a contribuição da química no enfrentamento do novo coronavírus, incentivando o interesse dos alunos pelas pesquisas científicas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Pandemia

Em 31 de dezembro de 2019, a Comissão Municipal de Saúde de Wuhan, na China, relatou um conjunto de casos graves de pneumonia causados por um novo coronavírus, que foi batizado provisoriamente de 2019-nCoV, posteriormente identificado como SARS-CoV-2 (Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda 2). Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que o surto da doença causada pelo novo coronavírus constituía uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional – o mais alto nível de alerta da Organização, conforme previsto no Regulamento Sanitário Internacional. Em 11

de março de 2020, a doença infecciosa Covid-19 foi caracterizada pela OMS como uma pandemia, após atingir 118 países (OPAS; OMS, 2020a).

A Covid-19 se espalha, principalmente, a partir de microgotas de saliva ou secreções nasais emitidas quando uma pessoa contaminada tosse ou espirra. O aerossol contendo o vírus se espalha de forma instantânea no ambiente, atingindo diretamente pessoas e superfícies, onde pode permanecer ativo por alguns dias, dependendo do clima e tipo de material em que foi depositado (KAMPF *et al.*, 2020). Segundo dados da Sociedade Brasileira de Infectologia (SBI), o novo coronavírus tem se destacado por uma elevada taxa de contaminação, considerando um curto espaço de tempo, aliada a um agravamento significativo no número de quadros clínicos das pessoas infectadas (CUNHA *et al.*, 2020).

Em virtude dos níveis alarmantes de disseminação, severidade e ao estado de inação para o combate, que consolidou as medidas preventivas de proteção para evitar a exposição direta ao aerossol, recomenda-se o distanciamento social, a utilização correta de máscaras faciais associada à higienização constante de superfícies, e a higiene pessoal – com especial atenção à limpeza das mãos, vetores de destaque na transmissão de doenças (OPAS; OMS, 2020b).

A situação iniciada a partir do contágio mundial em massa pela COVID-19, ainda que se trate de uma questão de saúde pública, afetou o cenário mundial de forma complexa, em seus mais distintos campos, trazendo consequências econômicas, políticas, sociais e também educacionais. (VIEIRA; RICCI, 2020).

Nesse contexto de pandemia e distanciamento social, as aulas presenciais foram suspensas desde meados de março, e essas paralisações compulsórias trouxeram ao centro do debate educacional, inevitavelmente, o uso das tecnologias educacionais para a realização de atividades escolares não presenciais (VIEIRA; RICCI, 2020). É importante frisar, logo nesse primeiro momento, que a disponibilização de ferramentas *online* para a realização de atividades não presenciais distancia-se do conceito de Educação a Distância (EaD). Isso porque o próprio site do Ministério da Educação (MEC) define a EaD como “modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos” (BRASIL, 2005).

Por tratar-se de uma situação completamente inusitada, os alunos e os professores que conseguiram aderir ao ensino *online* precisaram se adaptar às novas circunstâncias e enfrentar

os inúmeros desafios que a educação não presencial apresenta. Diante desse cenário, tornam-se fundamentais, nesse momento, discussões que articulem o cenário atual e questões pertinentes à pesquisa, ciência e tecnologia às experiências e vivências no ensino de Química em tempos de pandemia e distanciamento social.

Mídias sociais e o ensino de Química

Devido à crescente popularidade e ao uso de mídias sociais e sites, bem como dos aplicativos móveis na educação, os educadores tendem a usá-los como uma fonte para fins educacionais, uma vez que tais mídias sociais são muito populares, como as plataformas do *Facebook*, *Instagram*, *Twitter*, entre outros sites, que oferecem um potencial considerável para a educação (AYDIN, 2012).

De acordo com dados levantados na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE, no ano de 2019, o Brasil contabilizou cerca de 171,5 milhões de usuários ativos nas redes sociais, o que corresponde a 79,9% da população brasileira. Esse número representa um crescimento de 14,3% ou de 21 milhões de usuários de 2018 para 2019 (PNAD, 2019). Assim, dado o grande número de usuários ativos da internet e redes sociais, o uso de tais plataformas de mídia social para fins educacionais permite que os usuários salvem, compartilhem e comentem sobre um conteúdo definido (MANCA; RANIERI, 2016).

As redes sociais atraíram a atenção dos educadores devido à popularidade e ao uso dessas redes entre os jovens, principalmente com o aumento do uso da internet, levando à motivação dos educadores para a exploração das potencialidades de sites e redes sociais (AYDIN, 2012). As plataformas de mídia social ganharam força, especialmente nos últimos dez anos, e se tornaram uma parte importante da vida humana. Entre as plataformas de mídia social populares, o *Instagram* é usado por milhões de pessoas todos os dias, especialmente pelos jovens e adultos. Dada essa importância, as plataformas de mídia social também foram usadas para fins educacionais (ERARSLAN, 2020).

Diante dos dados apresentados, propusemos um ensino de química que dialoga com essa nova era digital, com os recursos midiáticos e viabiliza a associação dos conteúdos do ensino médio com a pandemia por meio de assuntos como polaridade, nanotecnologia, forças intermoleculares, reações de oxirredução, preparo de soluções, dentre outros. Por meio do desenvolvimento desses conteúdos, em conjunto às trocas de experiências entre estudante/estudante, estudante/professor, estudante/comunidade, professor/comunidade, eles promoveram sua autonomia e o exercício do pensamento investigativo, construindo uma visão

multilateral dos efeitos da pandemia do novo coronavírus. Desse modo, a abordagem pedagógica visa desenvolver as competências do educando nas suas relações com símbolos, expressões, ideias, imagens, representações e nexos com os quais ele aprende e ressignifica o real (SANTANA; SANTOS; SILVA, 2015).

METODOLOGIA

O projeto preza pela divulgação científica por meio da química e utiliza-se de uma metodologia exploratória e quali-quantitativa, além de ser direcionado para o alunado e a sociedade, que, de forma remota, via site www.quimicadacovid.com.br, compilassem os conhecimentos químicos com a pandemia causada pelo novo coronavírus, e, além disso, respondessem às atividades presentes no site, que também se apresenta de forma lúdica, didática, contextual e principalmente com informações relevantes e verídicas, o que é de grande importância, tendo em vista a problemática com as *fake news* na divulgação das informações relacionadas à Covid-19. A seguir, na Figura 1, apresenta-se o template do *website* e a aba das atividades.

Figura 1 – Template do site Química da Covid, e a aba das atividades



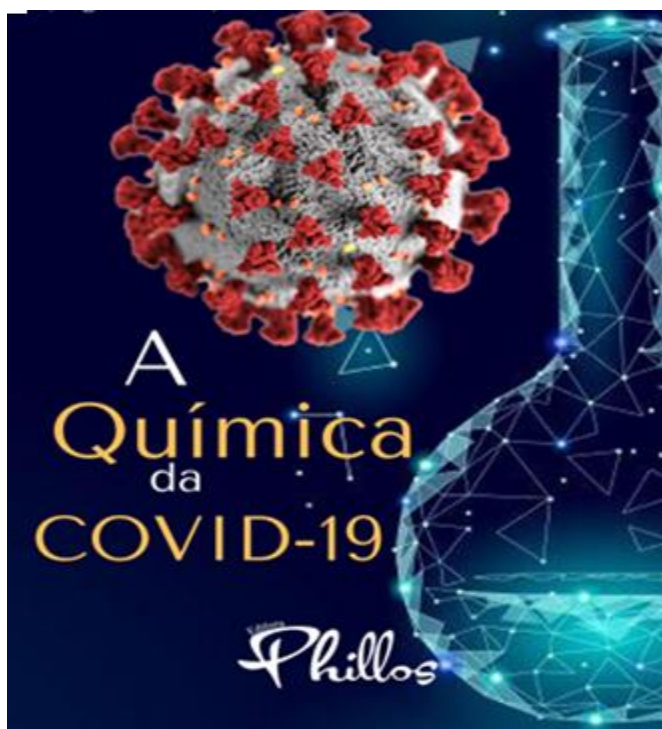
Fonte: Site “Química da Covid” (<https://www.quimicadacovid.com.br/>).

Os dados apresentados por participantes do formulário de atividade foram coletados com a utilização da ferramenta do *Google Forms*, que possibilita avaliar o aprendizado e a compreensão que eles tiveram com essa ferramenta do site, com base nas respostas. As questões trabalhadas no formulário e os dados obtidos do formulário serão apresentados em gráficos e narrativamente.

No que concerne à sistematização da proposta exposta no livro, são sistematizadas informações sobre a Covid-19; os produtos químicos utilizados na higienização dos objetos e materiais; a importância da higienização dos ambientes, como local de trabalho, nossos lares e, também, objetos de uso cotidiano, como roupas, celulares, chaves e bolsas; a higienização nas escolas, em uma sequência didática de como se higienizar desde a entrada até a saída da escola; e como cada momento tem a sua relação de forma direta com os conteúdos de química. Assim, foram abordados os tópicos: a) origem, evolução e estrutura viral; b) nanotecnologia no combate à Covid-19; c) processo de transmissão; d) atuação dos saneantes no combate à Covid-19; e) higienização da entrada à saída da escola; f) teste de Covid-19; g) *fake news*.

Em seguida, na Figura 2, há a capa do livro em formato *e-book*, disponível no site do livro e na editora Phillos.

Figura 2 – Capa do livro “A Química da Covid-19”



Fonte: site “Química da Covid” (<https://www.quimicadacovid.com.br/>).

O site está estruturado de forma breve, porém, com direcionamentos para sites de referência, como o da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), OMS (Organização Mundial da Saúde) e OPAS (Organização Pan-Americana da Saúde). No site, a informação se encontra de maneira mais acessível, visto que o público é de várias faixas etárias e dinamiza a informação, sem torná-la pesada e densa. Assim, o site tem os seguintes eixos: coronavírus; transmissão; proteção; sintomas; diagnóstico; tratamento; higienização; saneantes; volta às aulas; notícias; atividades.

O projeto atua em uma escola da rede estadual de Serra Talhada-PE, a Escola de Referência de Ensino Médio Solidônio Leite. Com a retomada das atividades escolares, foram elaborados os *kits* “Química da Covid”, que consistem em: bolsa de mão, álcool em gel e máscara 3D. A bolsa vem com um espaço para guardar a máscara suja, facilitando a troca de máscara durante as aulas. Os *kits* já foram distribuídos para os alunos, professores e colaboradores da escola, viabilizando e enfatizando a proteção e higienização da comunidade escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As instalações comunitárias, como escolas são de particular importância higiênica, pois há convívio próximo entre um grande número de pessoas. A escola deve ajudar a capacitar os indivíduos para uma vida mais saudável, agindo no sentido de que todos os que estão no ambiente escolar adquiram, reforcem ou melhorem hábitos, atitudes e conhecimentos relacionados à higiene e saúde (HOFMANN *et al.*, 2018)

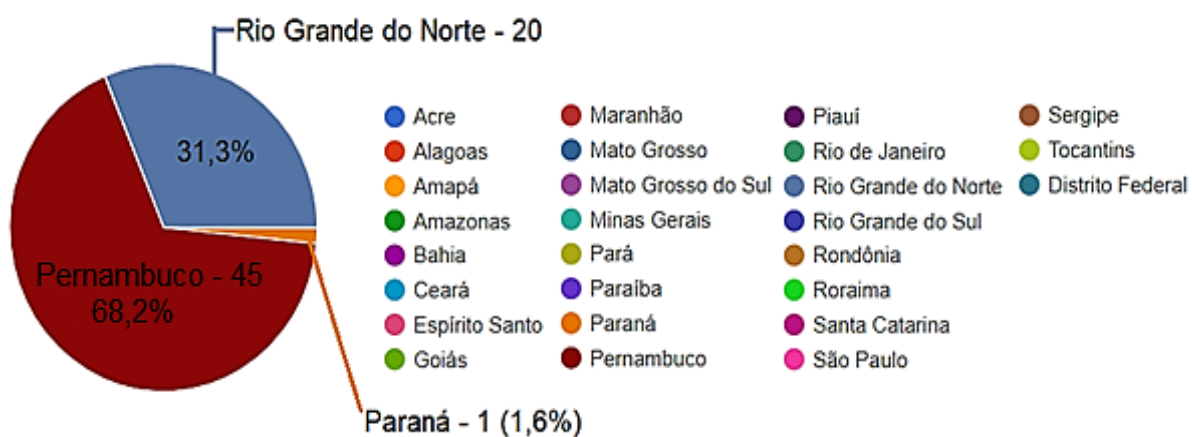
Em nosso dia a dia, torna-se cada vez mais frequente ouvirmos falar não apenas sobre a importância da nossa higiene pessoal – com especial atenção à limpeza de nossas mãos, vetores de destaque na transmissão de doenças –, mas também da importância de higienizar adequadamente nossos lares, locais de trabalho e objetos de uso cotidiano. Esses hábitos, quando concomitantes ao uso de saneantes adequados e produtos de limpeza, atuam diminuindo, consideravelmente, a transmissão de patógenos. Portanto, a proposta do projeto foi elaborada por meio de mídias digitais como mediadores no processo de ensino e aprendizagem, aqui representadas pelo site, *Instagram* e *Facebook*. Nesse aspecto, o site foi utilizado como tecnologia assíncrona e de suporte informativo/lúdico, que permitiu a aplicação dos formulários do *Google Forms* aos visitantes que quisessem testar os conhecimentos adquiridos na plataforma.

O *Google Forms* possibilita a criação de formulários personalizáveis com opções de respostas nos formatos múltipla escolha, checkbox, respostas em menu *dropdown*, resposta curta, resposta em parágrafo, *grid* de múltipla escolha, escala linear de opções e também data e hora (GOOGLE, 2017). Além do modelo de formulário ser leve, rápido, responsivo, sendo hospedado pelo próprio *Google*, ele proporciona um resumo das respostas corretas em forma de *feedback* individual, a fim de melhorar o entendimento das questões (GOOGLE, 2017).

O modelo de atividades apresentado no site consiste em um formulário que mescla questões relacionadas com as medidas preventivas da Covid-19, como as questões sobre alguns componentes e tipos de ligações químicas presentes nos saneantes. Entretanto, antes do acesso às primeiras questões, foram elencadas algumas perguntas de caráter específico para traçar a identidade do indivíduo que está respondendo. Foram solicitadas informações de estado, idade, gênero e nível escolar.

Até o momento, foram respondidos 66 formulários, tendo uma predominância no estado de Pernambuco. Isso ocorre porque a divulgação do site e do livro nas mídias sociais abrange em sua maioria indivíduos de Pernambuco. As mídias sociais, como *Instagram* e *Facebook*, sugerem pessoas utilizando o quesito regionalidade, utilizando o termo “pessoas que talvez conheça”. Entretanto, temos acesso de pessoas de outras regiões, como apresenta o Gráfico 1.

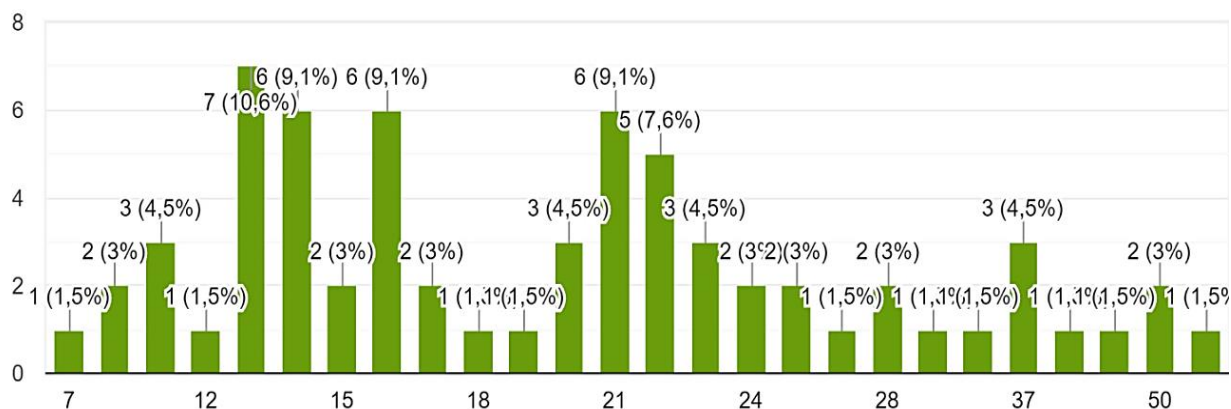
Gráfico 1 – Porcentagem de participantes por estado



Fonte: Gerado pelo Google Forms (2022).

A variação de idade consistiu em pessoas de 7 a 63 anos. No gráfico de barras 2, no eixo horizontal, temos a idade, e no eixo vertical temos um quantitativo de pessoas, que vai de uma a seis pessoas. Nota-se alguns picos de idade entre 13, 14, 17, 21 e 22 anos, que representam as faixas etárias da maioria dos alunos presentes do ensino fundamental ao ensino superior.

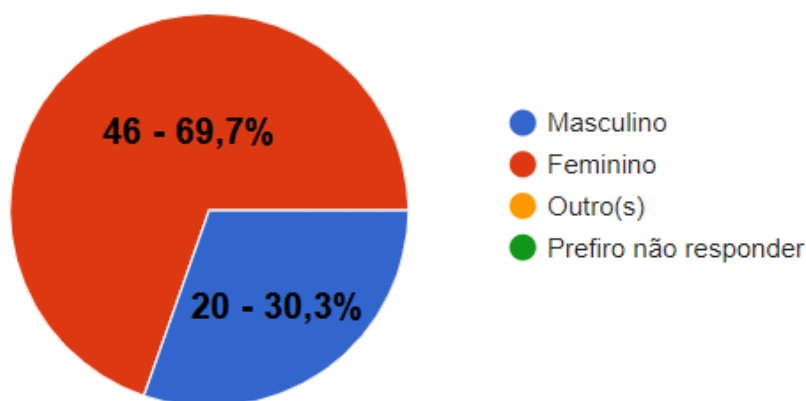
Gráfico 2 – Percentual de participantes por idade



Fonte: Gerado pelo Google Forms (2022).

A respeito do gênero, obteve-se um maior percentual de respostas do sexo feminino, como representado no Gráfico 3.

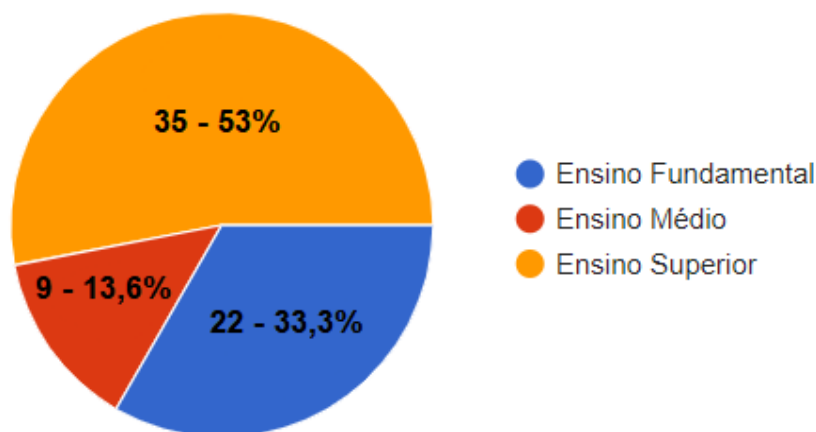
Gráfico 3 – Percentual de participantes por sexo



Fonte: Gerado pelo Google Forms (2022).

Em face dos dados apresentados no Gráfico 4, percebe-se uma quantidade considerável de percentual de alunos nos ensinos fundamental e superior, e, apesar dos conteúdos de química quase não serem abordados nos níveis fundamentais, observa-se uma quantidade significativa dos alunos do Fundamental no preenchimento do formulário. Isso levanta alguns questionamentos como, por exemplo, se houve a participação de pais no contexto de desenvolvimento das questões com os filhos; se os alunos do fundamental apenas acessaram o site em busca de conhecimentos ligados à Covid-19 e responderam aleatoriamente as atividades; ou se a partir dos tópicos do site esses alunos conseguiram entender ou lembraram de ter visto, no decorrer do site, tais informações que possibilitaram responder o questionário corretamente. É admirável essa participação, tendo em vista que é uma faixa etária bastante nova. Esse indicador só apresenta a importância do ensino da Química em diferentes faixas etárias e a busca pelo assunto.

Gráfico 4 – Percentual dos participantes por nível educacional.



Fonte: Gerado pelo Google Forms (2022).

Dentre as perguntas com a maior taxa de erros, se encontra a questão 1 em disparada, como é observado na Figura 3. Ela é uma questão para relacionar a superfície de contato com o tempo de permanência do vírus.

Figura 3 – Perguntas com uma taxa de respostas corretas inferior a 50%

Perguntas erradas com frequência

Pergunta	Respostas corretas
01. Pelo processo de transmissão do COVID-19, sabemos que é um processo bastante elevado e rápido. Com isso, esse vírus pode permanecer em algumas superfícies por horas ou dias. Relaciona a superfície com o tempo de permanência do vírus. (Vidro)	29 / 66
01. Pelo processo de transmissão do COVID-19, sabemos que é um processo bastante elevado e rápido. Com isso, esse vírus pode permanecer em algumas superfícies por horas ou dias. Relaciona a superfície com o tempo de permanência do vírus. (Papelão)	29 / 66
01. Pelo processo de transmissão do COVID-19, sabemos que é um processo bastante elevado e rápido. Com isso, esse vírus pode permanecer em algumas superfícies por horas ou dias. Relaciona a superfície com o tempo de permanência do vírus. (Luvas Cirúrgicas)	32 / 66
01. Pelo processo de transmissão do COVID-19, sabemos que é um processo bastante elevado e rápido. Com isso, esse vírus pode permanecer em algumas superfícies por horas ou dias. Relaciona a superfície com o tempo de permanência do vírus. (Plásticos)	32 / 66
06. Ao misturar água sanitária e álcool formam o clorofórmio e o ácido clorídrico. Essa mistura provoca:	20 / 66

Fonte: Gerado pelo Google Forms (2022).

Figura 4 – Questão com baixa assertividade pelos participantes. A questão apresenta as respostas

01. Pelo processo de transmissão do COVID-19, sabemos que é um processo bastante elevado e rápido. Com isso, esse vírus pode permanecer em algumas superfícies por horas ou dias. Relaciona a superfície com o tempo de permanência do vírus. *

	8 horas	3 dias	4 dias	24 horas
Vidro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Papelão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Luvas Cirúrgicas	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plásticos	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

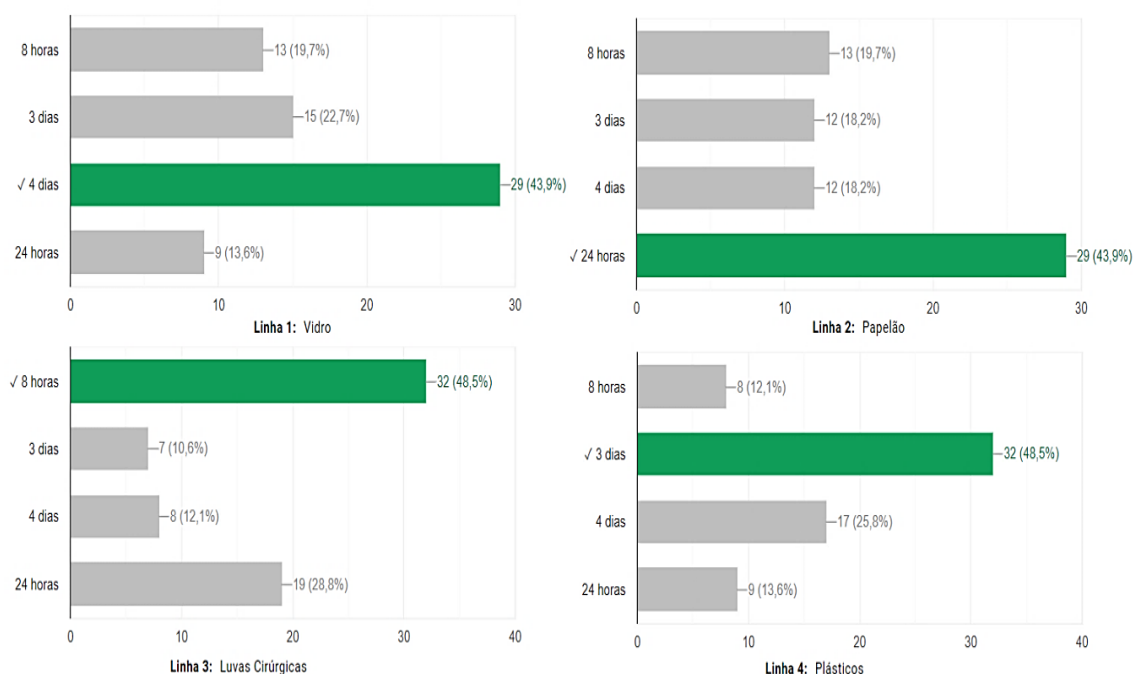
 Esta pergunta exige uma resposta por linha

Fonte: Os autores (2022).

A questão 1 apresenta um maior número de erros, como apresentado no gráfico 5. Isso porque, ela necessita de uma maior percepção dos detalhes informativos do site, além de que, esse tempo de permanência do vírus é relativa, visto que depende de diversos fatores, como temperatura, pressão e tipo de superfície.

Um estudo publicado no *New England Journal of Medicine*, comparou a estabilidade e o tempo de duração que o novo coronavírus permanece íntegro, com capacidade de infecção. As superfícies de realização do estudo foram: aço, cobre, papelão, plástico e vidro. Já o tempo de permanência do vírus nas superfícies ocorre porque o tipo de material influencia a estabilidade do vírus, que pode sobreviver mais ou menos tempo (DEFILIPP *et al.*, 2020). Porém, a não assertividade dessa questão relaciona-se com a própria superfície, muitos correlacionam o tipo de superfícies, por exemplo, superfície pegajosas, rugosas e porosas com uma maior permanência do vírus, mas não é o que as pesquisas apontam e, por isso, a baixa assertividade dessa questão.

Gráficos 5 – Percentual de acerto por linha



Fonte: Gerado pelo Google Forms (2022).

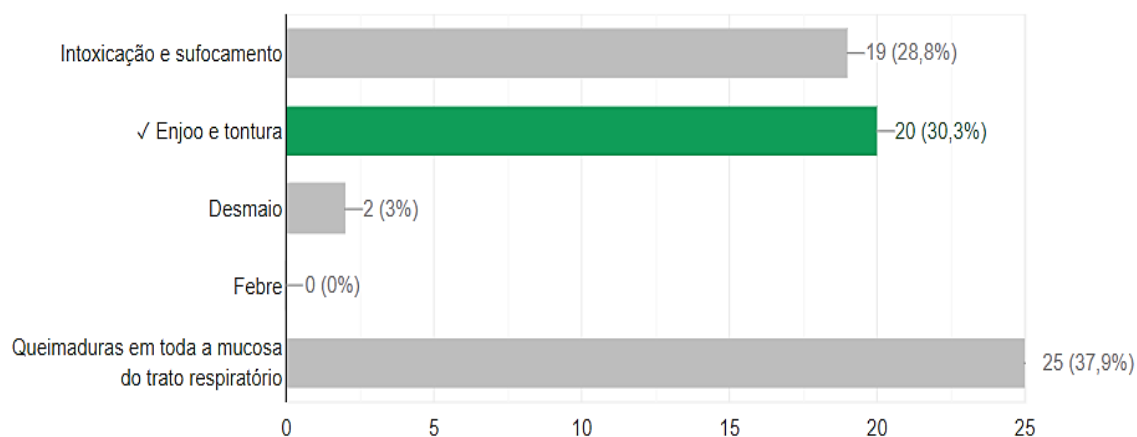
Com base nos dados da questão 6, expressado no gráfico 6, a taxa de erro se deve por confusão dos sintomas, dado que a mistura de um ou mais agentes químicos podem acarretar reações indesejadas e levar a sérios acidentes domésticos, como a intoxicação e o sufocamento (LIMA *et al.*, 2020), as reações da mistura desses agentes químicos resulta em sintomas muito similares, por isso identifica-se essa confusão na hora de responder à questão 6. Pode-se associar a condição da mistura (água sanitária e álcool) à formação do clorofórmio e o ácido clorídrico, com a “queimaduras em toda a mucosa do trato respiratório”, pelo fato de que, no enunciado, existir a formação do ácido, e tem-se a ideia que todo ácido corrói. Outra quantidade relevante de participantes marcaram “intoxicação e sufocamento”, que é referente ao sinal de possíveis reações adversas.

A questão 6, bastante meticulosa, fez com que houvesse a necessidade de uma maior atenção no enunciado, quando fala que a reação causa tontura e enjoo - produto muito retratado em filmes em que o vilão rapta a mocinha desmaiando-a com uma solução de clorofórmio. Dois participantes associaram a ocorrência de desmaio, porém o clorofórmio só causa desmaio quando está em alta concentração, o que não é o caso apresentado na questão.

Gráfico 6 – Percentual de acertos da questão 6

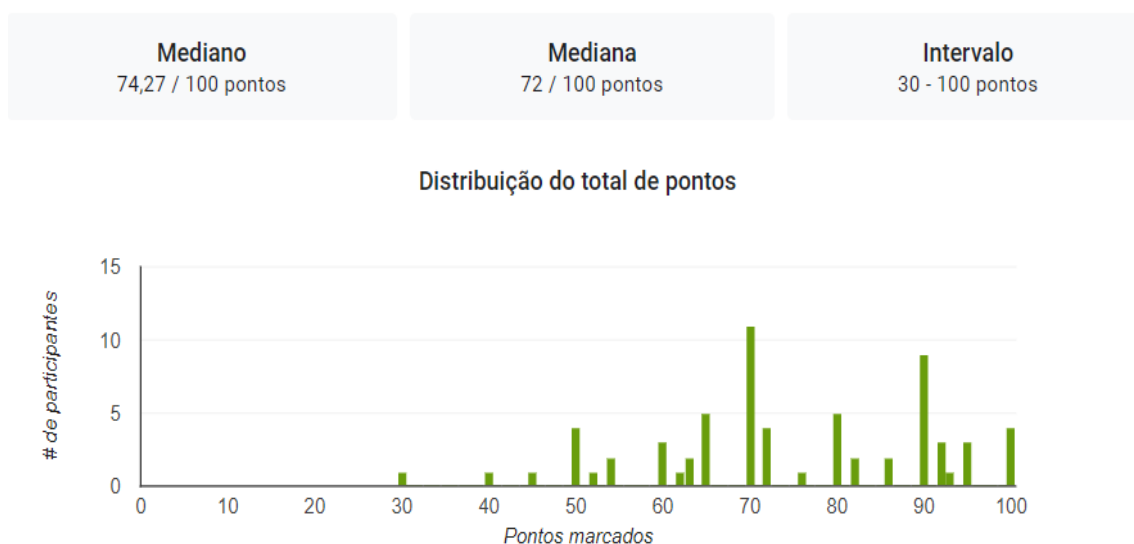
O6. Ao misturar água sanitária e álcool formam o clorofórmio e o ácido clorídrico. Essa mistura provoca:

20 / 66 respostas corretas



Fonte: Gerado pelo Google Forms (2022).

Gráfico 7 – Relação entre o número de participantes por pontos marcados



Fonte: Gerado pelo Google Forms (2022).

O gráfico 7 apresenta que em um intervalo de 30 a 100 pontos, a média da pontuação é 70. Então, destaca-se que as demais questões tiveram bons níveis de assertividade, proporcionando uma relação dos conhecimentos adquiridos no site, com a incumbência dos participantes, auxiliando na construção do saber químico. Nota-se, ainda, que as questões, juntamente, com o conteúdo do site, levaram os participantes a analisarem as informações e avaliarem como o conhecimento químico e a atuação química estão presente na ação dos agentes sanitizantes como medida preventiva, aproximando os participantes com a realidade cotidiana, mostrando-lhe a importância desses saberes.

Dessa forma, o conjunto de informações presentes no site, livro, *Instagram* e *Facebook*, possibilitaram aos internautas responderem as questões presentes no site de forma autônoma, livre, desafiando e ampliando seus conhecimentos, assim os acessos possibilitaram a divulgação científica e ressaltou a importância do projeto. Essa interação com o público durante a pandemia pelas mídias digitais possibilitou tratar de temas de química, que podem e devem ser trabalhados em sala de aula.

Nesse sentido, o trabalho colabora com outras pesquisas na área de ensino de Química para a compreensão, similaridade e características da divulgação científica, uma vez que a partir da compreensão das implicações da dialogicidade assíncrona concebível na divulgação científica é possível investigar e planejar novas atividades voltadas para o ensino de química com o uso de novos suportes tecnológicos para a divulgação científica (LIMA; GIORDAN, 2017).

É necessário destacar que as relações estabelecidas a partir da articulação de conhecimento acadêmico e científico ao material de divulgação nas mídias digitais tem se mostrado útil para a população geral, possibilitando o acesso rápido e gratuito da comunidade à informações confiáveis e de caráter científico, reforçando o compromisso social da universidade pública com a sociedade (MUNHOZ, *et al.*, 2021)

Ademais, como medida adicional de proteção, o projeto viabilizou a distribuição dos kits da “Química da COVID”, com o retorno das aulas presenciais, faz-se necessário um reforço das orientações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que evidencia que a troca de máscaras faciais descartáveis ou reutilizáveis deve ser realizada a cada duas horas para a devida proteção e bloqueio da transmissão das gotículas (ANVISA, 2020). A seguir, na figura 5, apresenta-se uma colagem com imagens do dia da entrega dos kits aos alunos, professores e colaboradores da Escola de Referência em Ensino Médio Solidônio Leite, em Serra Talhada-PE.

Figura 5 – Alunos, professores e colaboradores da Escola de Referência em Ensino Médio Solidônio Leite, Serra Talhada-PE



Fonte: Arquivo pessoal (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A difusão da pandemia da Covid-19 gerou impactos na educação de modo complexo, e entre os diferentes níveis educacionais (fundamental, médio e superior). Foi elencado que a determinação do período de fechamento das instituições educacionais dependia tanto de ações do Governo do Estado, como de dados epidemiológicos locais e gerais. A partir disso, iniciou-se um processo da viabilidade da reabertura das escolas, bem como a implementação das medidas de prevenção e informação no combate a Covid-19.

Assim, as medidas preventivas e educativas que foram abordadas tanto no livro, como no site, ajudarão alunos, professores e colaboradores na operacionalização das medidas de biossegurança, além de explicar a importância dos saneantes como agentes de combate ao novo coronavírus e como os conhecimentos químicos possuem papel fundamental nessa construção de ideias. Dessa forma, os objetivos educacionais e sociais são cumpridos, favorecendo o desenvolvimento e o senso investigativo não só do alunado mais da população em geral, visto que tivemos bastante acesso ao site com diversas faixas etárias e de diferentes níveis educacionais. Portanto, o meio das mídias digitais como Site, *Instagram* e *Facebook*, age de forma a minimizar as brechas ocasionadas pelo o fechamento das instituições de ensino, garantindo a equidade no ensino de Química.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **Nota técnica 47/2020/SEI/GIALI/GGFIS/DIRE4/ANVISA**. O uso de luvas e máscaras em estabelecimentos. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/310json-file-1>. Acesso em: 28 out. 2022.

AYDIN, S. A review of research on Facebook as an educational environment. **Educational Technology Research and Development**, 2012, 1.093-1.106. Doi: 10.1007/s11423-012-9260-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-012-9260-7>. Acesso em: 25 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto 5.622, de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: 2005. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5622-19-dezembro-2005-539654-publicacaooriginal-39018-pe.html>. Acesso em: 29 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Coronavírus: COVID-19**. 2020. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 16 set. 2020.

CUNHA, C. A. *et al.* **Informe da Sociedade Brasileira de Infectologia (SBI) sobre o novo coronavírus**. São Paulo: SBI, 2020. Disponível em: <https://infectologia.org.br/wp->

content/uploads/2020/07/informe-8-capacidadede-contagio-covid-19.pdf. Acesso: 19 out. 2022.

DEFILIPP, Z. *et al.* **Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1.** The New England Journal of Medicine, London, March 17, 2020. Doi: 10.1056/NEJMc2004973. Disponível em: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2004973?query=featured_home#article_citing_articles. Acesso em: 26 out. 2022.

ERARSLAN, A. Instagram as an education platform for EFL learners. **TOJET**, Adapazari, v. 18, n. 3, p. 54-69, jul. 2019. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1223776>. Acesso em: 29 set. 2022.

FONSECA, E. M.; FRANCO, R. M. Em tempos de Coronavírus: reflexões sobre a pandemia e possibilidades de abordagem no ensino de Ciências a partir da educação CTS. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 9, n. 8, p. e599985946, 2020. Doi: 10.33448/rsd-v9i8.5946. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5946>. Acesso em: 25 nov. 2022.

GOOGLE. **Clear Google Drive space & increase storage.** 2017. Disponível em: <https://support.google.com/drive/answer/6374270?src=soctw>. Acesso em: 29 set. 2020.

KAMPF, G. *et al.* Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. **Journal of Hospital Infection**, London, v. 104, n. 3, p. 246-251, mar. 2020. Doi: 10.1016/j.jhin.2020.01.022. Disponível em: [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(20\)30046-3/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(20)30046-3/fulltext). Acesso em: 25 out. 2022.

LIMA, G. da S.; GIORDAN, M. Características do discurso de divulgação científica: implicações da dialogia em uma interação assíncrona. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 83-95, 2017. Doi: 10.22600/1518-8795.ienci2017v22n2p83. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/708>. Acesso em: 29 nov. 2022.

LIMA, M. L. S. O. *et al.* A química dos saneantes em tempos de Covid-19: você sabe como isso funciona? **Química Nova**, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 668-678, 2020. Doi: 10.21577/0100-4042.20170552. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/xKX93ZHQhvmRDGDmgNYD7Xz/?lang=pt#:~:text=Sais%20quatern%C3%A1rios%20de%20am%C3%B4nio,apresentam%20propriedades%20antiest%C3%A1ticas%20e%20saneantes>. Acesso em: 29 nov. 2022.

LUIGI, R.; SENHORAS, E. M. O novo coronavírus e a importância das Organizações Internacionais. **Nexo Jornal**, São Paulo, 17 mar. 2020. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/ensaio/2020/O-novo-coronav%C3%ADrus-e-a-import%C3%A2ncia-das-organiza%C3%A7%C3%B5es-internacionais>. Acesso em: 28 ago. 2022.

MANCA, S.; RANIERI, M. Facebook and the others: potentials and obstacles of social media for teaching in higher education. **Computers and Education**, [s. l.], 2016, p. 216-230. Doi: 10.1016/j.compedu.2016.01.012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131516300185?via%3Dihub>. Acesso em: 29 nov. 2022.

MUNHOZ, T. N. *et al.* A utilização de mídias digitais para divulgação do conhecimento científico sobre saúde mental durante a pandemia do Covid-19. **Expressa Extensão**, Pelotas, v. 26, n. 1, p. 182-192, jan./abr. 2021. Doi: 10.15210/ee.v26i1.19667. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/expressaextensao/article/view/19667>. Acesso em: 29 nov. 2022.

OLIVEIRA, G. W. B.; JACINSKI, L. **Desenvolvimento de um questionário para coleta e análise de dados de uma pesquisa, em substituição ao modelo Google Forms**. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

OMS. **Estrategias de vigilancia de la infección humana por el virus de la Covid-19: orientaciones provisionales**. 10 de mayo de 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332093>. Acesso em: 29 nov. 2022.

OPAS; OMS. **Folha informativa: COVID-19, 2020b**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso: 16 out. 2020.

OPAS; OMS. **OMS declara emergência de saúde pública de importância internacional por surto de novo coronavírus**. 2020a. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus>. Acesso: 3 out. 2020.

PERNAMBUCO. **Decreto nº 49.017, de 11 de maio de 2020**. Dispõe sobre intensificação de medidas restritivas, de caráter excepcional e temporário, voltadas à contenção da curva de disseminação da Covid-19. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=6&numero=49017&complemento=0&ano=2020&tipo=&url=#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20intensifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20medidas,II%20e%20IV%20do%20art>. Acesso em: 25 nov. 2022.

PNAD - PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS. **Uso de internet, televisão e celular no Brasil**. 2019. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>. Acesso em: 29 nov. 2022.

SANTANA, A. M.; SANTOS, V. L.; SILVA, C. L. O tema transversal pluralidade cultural aplicado na escola Manoel Bandeira em Alta Floresta/MT. **REFAF Multidisciplinar**, Nova Floresta, v. 4, n. 1, 2015. Disponível em: <http://refaf.com.br/index.php/refaf/article/view/192/pdf>. Acesso em: 29 nov. 2022.

SENHORAS, E. M. Coronavírus e educação: análise dos impactos assimétricos. **Boletim de Conjuntura**, Boa Vista, v. 2, n. 5, p. 128–136, 2020. Doi: 10.5281/zenodo.3828085. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/135>. Acesso em: 29 nov. 2022.

SOARES, L.; SHOEN, T.H. Medidas de prevenção à Covid-19 no retorno às aulas: Protocolo de 13 países. **SciELO Preprint**. Doi: 10.1590/SciELOPreprints.1082. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/download/1082/1590/1671#:~:text=Analisou%2Dse%20protocolos%20para%20reabertura,de%20m%C3%A1scaras%20e%20distanciamento%20social>. Acesso em: 29 nov. 2022.

UNESCO. **COVID-19: impact on education**. 2021. Disponível em: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>. Acesso em: 28 ago. 2020.

UNICEF; WHO; IFRC. **Key messages and actions for prevention and control in schools.** March 2020. Disponível em: <https://url.gratis/5uxma>. Acesso em: 28 ago. 2020.

VIEIRA, L.; RICCI, M. C. C. **A educação em tempos de pandemia:** soluções emergenciais pelo mundo. OEMESC, Florianópolis, abr. 2020. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/7432/EDITORIAL_DE_ABRIL___Let_cia_Vieira_e_Maike_Ricci_final_15882101662453_7432.pdf.

WHO. **Considerations for school-related public health measures in the context of Covid-19.** 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/considerations-for-school-related-public-health-measures-in-the-context-of-covid-19>. Acesso em: 29 nov. 2022.

Submetido em 24 de julho de 2022.

Aprovado em 26 de setembro de 2022.