

**CIÊNCIAS HUMANAS****Ciência para crianças: COVID-19 como temática para a alfabetização científica***Science for children: COVID-19 as a scientific literacy theme*Fábio André Sangiogo¹, Jhonatas da Silva Nunes²,
Théo Lahorgue Roscoff³, Matheus de Lima Rufino⁴,
Marcelo Möller Alves⁵**RESUMO**

O texto objetiva apresentar uma proposta que busca auxiliar professores de Pedagogia e/ou de Ciências a introduzir modos de pensar e entender a temática da COVID-19 na ótica da Ciência, sobretudo por meio de atividades que permitem introduzir alguns conceitos de Química desde o Ensino Fundamental. A proposta didática se fundamenta na perspectiva da alfabetização científica e nos três momentos pedagógicos, organizada em uma sequência de atividades de ensino com metodologias que envolvem, por exemplo, aulas expositivo-dialogadas, atividades experimentais e lúdicas, leitura e interpretação. As atividades possibilitam problematizar o papel da Ciência no contexto da temática da COVID-19 e se apropriar de palavras e significados com origem na cultura da Ciência e da Química, com vistas a viabilizar o pensar e o agir de modo mais consciente e responsável, em especial, sobre as diferentes formas de higienização das mãos que ajudam no combate da transmissão e do contágio do vírus.

Palavras-chave: COVID-19; alfabetização científica; três momentos pedagógicos; ensino de Ciências.

ABSTRACT

This text intends to help teachers with majors in pedagogy, Sciences, or both to introduce ways of thinking and understand the COVID-19 theme from the perspective of Science, specially by activities that allow to introduce some concepts of Chemistry already in Middle School. The didactic proposal is based on the perspective of scientific literacy and on the three pedagogical moments, being organized in a sequence of teaching activities with methodologies that involve, for example, expository-dialogued classes, experimental and playful activities, reading and interpretation. The activities enable problematizations about the role of Science regarding

¹ Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos. Prédio 30, Laboratório de Ensino de Química, Campus Universitário Capão do Leão/RS - Brasil. E-mail: fabiosangiogo@gmail.com

² Idem. E-mail: jhone.umes@gmail.com

³ Idem. E-mail: theolahorgueroscoff@gmail.com

⁴ Idem. E-mail: matheusrufinolima08@gmail.com

⁵ Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - IFSul, Câmpus Pelotas/RS - Brasil. E-mail: marceloalves@ifsul.edu.br



COVID-19 theme, and the appropriation of words and meanings originating from the culture of Science and Chemistry. The activities aims to enable thinking and acting in a more conscious and responsible way, primarily on the different approaches of hand hygiene and combating transmission and contagion of the virus.

Keywords: COVID-19; scientific literacy; three pedagogical moments; science teaching.

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem de conhecimentos oriundos da área de Ciências da Natureza, a exemplo da Química, é um elemento importante na formação cidadã, pois permite entender acerca de temáticas como a pandemia decorrente da COVID-19, doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2⁶, que trouxe diversas mudanças à sociedade atual e a necessidade de retomar discussões sobre o que é a Ciência (isto é, a sua natureza), assim como entender informações e notícias que veiculam na mídia, algumas balizadas na Ciência e outras no senso comum e/ou em *Fake News*. (SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2020). Segundo Souza Júnior *et al.* (2020), com a possibilidade de acessar novas informações a partir de diversas mídias, como jornal, televisão, rádio, rede social, entre outras, torna-se fundamental compreender e avaliar notícias que, muitas vezes, necessitam da apropriação da linguagem científica e da adoção de novos hábitos para evitar a transmissão da doença.

No contexto em que a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS) se autoinfluenciam de modo perceptível, é preciso conhecer essas relações, aprimorar a visão da natureza da Ciência e se apropriar de linguagens que se originam, explicam e circulam na sociedade. (SANTOS; MORTIMER, 2000). Neste texto, apresenta-se uma proposta que busca auxiliar professores de Pedagogia e/ou de Ciências a introduzir modos de pensar e entender a temática da COVID-19 na ótica da Ciência, sobretudo por meio de atividades que permitem introduzir alguns conceitos de Química desde o Ensino Fundamental.

A proposta se fundamenta no entendimento da importância de se introduzir conceitos de Química em aulas de Ciências, pois oportuniza a inserção e a compreensão da linguagem científica atrelada ao estudo de assuntos e/ou temáticas que dialogue com o contexto dos sujeitos em formação da escola básica (MORAES; RAMOS, 2010; STRIEDER *et al.*, 2016; REINKE; SANGIOGO, 2020), como no caso da COVID-19. Conforme colocado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são

⁶ A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico que varia de infecções assintomáticas a quadros graves. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em: 30 jun. 2020), a maioria dos pacientes com o vírus (cerca de 80%) pode ser assintomática ou oligossintomática (poucos sintomas), enquanto que 20% dos casos detectados requer atendimento hospitalar por dificuldade respiratória, e destes, 5% podem necessitar de suporte ventilatório.



Edição Especial COVID-19

imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos. (BRASIL, 2018, p.321).

A Química constitui parte das Ciências da Natureza, fundamentada no estudo da matéria e de suas transformações, e exerce um papel importante na participação e compreensão do cotidiano dos educandos, podendo e devendo integrar uma dinâmica recíproca nas aulas de Ciências. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). A elucidação da temática COVID-19 busca a construção do conhecimento científico escolar contextualizado, ao contribuir e instigar o interesse dos educandos do Fundamental em pensar *com* e *sobre* a Ciência e a Química, sempre por meio de discussões que permeiem suas vidas e que abarquem fundamentos da perspectiva da alfabetização científica. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2000). Essa perspectiva possibilita aos estudantes se apropriar da linguagem científica e de seus significados, conformando novos modos de pensar e agir na sociedade, com mais responsabilidade e discernimento. (SANTOS; SCHNETZLER, 1997; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2000).

O tema da COVID-19 é emergente e está inserido no cotidiano dos cidadãos, sendo um assunto atual e relevante aos processos de ensino e aprendizagem da Educação Básica, por conduzir os educandos, desde o Ensino Fundamental, ao acesso e entendimento da linguagem científica (o que inclui o modo de pensar da Ciência e da Química) e à problematização e discussão de uma conjunção atual, como a doença causada pelo novo coronavírus.

2. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

A abordagem temática com enfoque na alfabetização científica e tecnológica (via CTS), que busca auxiliar na formação cidadã, tem sido discutida desde a década de 1960, sendo prevista por orientações curriculares nacionais ao incluir temas contextualizados em aulas de Ciências e/ou Química. (SANTOS; MORTIMER, 2000). No contexto escolar, as séries iniciais do Ensino Fundamental são os anos em que ocorrem os primeiros contatos dos educandos com a ciência química, o que representa um momento importante e intencional para incentivá-los a assimilar o mundo na ótica científica. Isso ocorre quando se propõem atividades que buscam a alfabetização científica e que contribuam para entender a natureza da Ciência, sua linguagem e modos de pensar, o que pode ajudar a refletir acerca da realidade cotidiana, que é permeada por Ciência e Tecnologia. (SANTOS; MORTIMER, 2000). De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.47-48):

A definição de alfabetização científica como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito. Entretanto, complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, partimos da premissa de que é possível desenvolver



Edição Especial COVID-19

uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. Por outro lado, esta alfabetização científica poderá auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua cultura.

Com base nos autores, entende-se ser necessário que haja um incentivo para que o educando associe as habilidades e os conhecimentos adquiridos em sala de aula à sua realidade, entendendo que a Ciência é parte do mundo e não um conteúdo à parte. Desta maneira, a alfabetização científica nas séries iniciais é “o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.52-53), e também, um meio de viabilizar a compreensão do mundo à sua volta, tornando-o mais capaz de debater, questionar e intervir em sua realidade, de modo consciente e responsável, por exemplo, sobre processos de higienização, alimentação etc.

No contexto do Brasil, essa orientação se encontra em documentos oficiais, como as orientações curriculares contidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil (BRASIL, 2010), além de outras políticas curriculares mais atuais, como a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p.321):

ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.

Apesar de a BNCC usar a palavra letramento, há sintonia com a perspectiva da alfabetização científica no sentido da introdução, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, do uso e compreensão da linguagem científica (o que inclui a linguagem química), para auxiliar no entendimento da sociedade e das tecnologias provenientes desses estudos, mediante uma perspectiva interdisciplinar. (ZANON; PALHARINI, 1995; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; REINKE; SANGIOGO, 2017, 2020). Desta forma, o educando pode aprender a ler e a interpretar, por meio de instruções, seu contexto sócio-histórico-cultural, no ponto de vista da Ciência e da Química, a exemplo da elucidação de consequências dos processos científicos e tecnológicos em sua vida. (SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS, 2004).

Neste sentido, advoga-se que o acesso ao conhecimento científico e químico, desde o Ensino Fundamental, auxilia o estudante na compreensão e reflexão da temática da COVID-19. Afinal, alguns autores como Zanon e Palharini (1995), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Moraes e Ramos (2010), Ferst e Ghedin (2016) e Reinke e Sangiogo (2017), defendem que o ensino da linguagem da ciência química deve perpassar os diferentes níveis de ensino, o que inclui os primeiros ciclos do Ensino Fundamental, de modo a viabilizar a apropriação da linguagem e de significados específicos da Ciência, a exemplo de palavras e termos como substância, mistura, solubilidade, interação química, entre outros. A temática tem caráter interdisciplinar, mas, neste texto, o foco



é na inserção de discussões que possam viabilizar a qualificação da visão de Ciência e a introdução ao pensamento químico, ao desenvolver atividades que façam pensar sobre a Ciência com o uso da linguagem científica e com atividades experimentais que motivem a curiosidade e o interesse por conceitos científicos escolares na explicação de fenômenos. (VIGOTSKI, 2001; REINKE; SANGIOGO, 2020). Desta maneira, os educandos, que buscam entender e explicar os fenômenos observados que utilizam materiais e substâncias do dia a dia, podem se apropriar de palavras e significados e associá-los a conhecimentos anteriores, ampliando, assim, sua compreensão em relação à visão de Ciência e de seus conceitos.

Conforme esclarecem Sasseron e Carvalho (2008), a alfabetização deve conceder ao estudante a habilidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, auxiliando na formação de uma maior criticidade com relação ao mundo. Em vista disso, a alfabetização científica proporciona a introdução à linguagem que provocará no educando um maior entendimento de Ciências/Química, incentivando sua curiosidade natural com o mundo. Esse conhecimento se obtém por meio de Eixos Estruturadores da Alfabetização Científica, conforme se destaca no Quadro 1.

Quadro 1 - Eixos Estruturadores da Alfabetização.

Eixos Estruturadores da Alfabetização Científica	Conceito
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.	Descreve a importância do entendimento da sociedade atual, por meio de conceitos chaves para compreender as inúmeras lacunas e situações do cotidiano.
Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.	Assinala as compreensões do cotidiano ao confrontar assuntos relacionados à natureza da Ciência em discussões e problematizações para investigar com a Ciência, auxiliada por temas do dia a dia, elucidados por meio de conceitos científicos.
Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.	Demonstrar as influências da ciência e tecnologia na sociedade, com vistas à qualidade de vida entre o sujeito e a natureza.

Fonte: Adaptado pelos autores de Sasseron e Carvalho (2008, p.335).

Os três eixos e conceitos descrevem a necessidade de o sujeito descrever suas próprias percepções, através dos quais se busca reconhecer a construção do conhecimento científico do educando por meio da progressão de sua alfabetização científica. (SASSERON; CARVALHO, 2008). Isso vai ao encontro da proposta de alfabetização científica debatida por Lorenzetti e Delizoicov (2001), que busca, justamente, introduzir a criança a novas maneiras de compreender e explicar o mundo e seus fenômenos. Conforme Sasseron e Carvalho (2008), a alfabetização deve conceder ao analfabeto científico a habilidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, auxiliando na formação de uma maior criticidade com relação ao mundo. Em vista disso, a alfabetização científica, através da introdução da linguagem científica (e química), busca provocar na criança um maior entendimento da Ciência,



incentivando sua curiosidade *com e no* contexto onde está inserida (neste caso, a COVID-19).

A organização didática da temática COVID-19 se estrutura com base nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). A perspectiva da abordagem temática, como a que contempla a alfabetização científica e a abordagem com ênfase CTS, conforme estudo realizado por Muenchen (2010) e Scheider *et al.* (2018), ressalta que os 3MP vêm sendo usados desde a organização metodológica da sala de aula, até a organização e a perspectiva curricular mais ampla.

3. OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NO CONTEXTO DA TEMÁTICA COVID-19

A proposta de abordagem temática COVID-19, fundamentada na alfabetização científica, organiza-se, metodologicamente, com base nos 3MP: na problematização inicial, na organização do conhecimento e na aplicação do conhecimento. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). A metodologia tem por base os conceitos de problematização e de dialogicidade freirianos. Com base em Freire (1975, 1987), entende-se que a problematização está relacionada com a realização de questionamentos que viabilizam pensar e repensar sobre a realidade apresentada aos estudantes, a reflexão sobre o que já sabem. Isso instiga a procura por novos conhecimentos para responder problemas que os estudantes ainda não podem fazê-lo, gerando, assim, a necessidade de estudo e de acesso a novos saberes. Segundo os postulados freirianos (1975, 1987), a dialogicidade implica interação, o diálogo que, em sala de aula, se realiza entre o professor, os estudantes e os materiais didáticos (textos, vídeos *etc.*), na perspectiva da formação humana e crítica, a fim de viabilizar a compreensão e uma possível transformação da realidade dos sujeitos. Nesses diálogos, os conhecimentos, as culturas e os contextos sociais dos sujeitos cognoscentes são considerados para possibilitar o acesso à Ciência mediante processos de inserção da linguagem científica, de modo que esse ensino possibilite novas compreensões e enfrentamentos diante de problemas e/ou situações do mundo cotidiano, a exemplo da COVID-19.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), o primeiro momento pedagógico, a Problematização Inicial (PI), objetiva a percepção dos conhecimentos iniciais dos educandos conforme o tema abordado em sala de aula. Desta forma, mediante questionamentos, pretende-se provocar, através das respostas dos estudantes, a necessidade de novos saberes e viabilizar a construção de outros à luz das Ciências, sobretudo aqueles que envolvam conceitos químicos, já que se busca trabalhar com atividades ligadas à higienização das mãos, por exemplo. Para Abreu, Ferreira e Freitas (2017), a apresentação das questões problemas pode ser midiaticizada por meio de diversos recursos didáticos, como a letra de uma música, produções fílmicas, documentários, notícias, fotografias, charges, poemas, narrativas, dentre outras possibilidades. O ideal é criar situações que confrontem os educandos, mobilizando-os



para expor seus conhecimentos prévios sobre o que se problematiza. As situações devem ser planejadas de modo que se rescinda nas aulas o monólogo, propiciando, assim, o diálogo. (ABREU; FERREIRA; FREITAS, 2017). Convém destacar também que a problematização deve ser entendida como um processo presente ao longo das atividades, e não se restringir à fase de PI, como o próprio termo indica, não obstante esteja presente nos demais MPs.

A Organização do conhecimento (OC) ocorre através da mediação dialógica entre o educador e os educandos. Nela são abordadas as compreensões fundamentadas na Ciência para o entendimento dos assuntos, com avanços quanto às problematizações iniciais que se dão por meio de explicações, imagens, vídeos, jornais, entre outros. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Além disso, conforme Langaro (2018), nesse segundo momento pedagógico, o professor, através de atividades e fazendo uso de conceitos científicos, promove a reconstrução dos conhecimentos inicialmente apresentados, levando o educando a compreender a possibilidade de existir diferentes explicações para os fenômenos e situações presentes em sua vida, a exemplo de conceitos que envolvem a Biologia, a Química e a Física.

No último momento pedagógico, a Aplicação do conhecimento (AC), retorna-se ao ponto inicial da problematização, que possibilitará avaliar os saberes apresentados e discutidos na OC, de modo a identificar indícios da aprendizagem pelos educandos sobre a temática em estudo, ainda que não deva ser confundida como uma avaliação. A partir desse ponto, novas situações que envolvam o contexto examinado e que podem ser explicadas por meio do conhecimento apreendido pelo educando podem ser apresentadas. (SILVA, 2019). Ou seja, na AC, procura-se estimular e reconhecer os saberes estudados para investigar e interpretar situações, desde as que emergiram na PI até as que extrapolam os fenômenos e a temática em estudo e que demandam o uso de conhecimentos que dispõem de linguagens e modos de explicação estudados durante a OC, em atividades anteriores. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Cabe reiterar que, neste texto, as atividades foram pensadas devido à emergência de proposições didáticas sobre a COVID-19. A proposta contribui não só com a atividade docente, mas também com a alfabetização científica dos educandos, haja vista a carência de estudos e propostas que vinculem a alfabetização científica ao âmbito do Ensino Fundamental. (FERST; GHEDIN, 2016).

O objetivo geral da abordagem temática é conscientizar os educandos sobre o que se compreende da COVID-19, ao estabelecer relações da temática com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, em especial, ao associar a linguagem científica *com* e *na* sociedade, de modo a permitir compreensões e reflexões dos estudantes sobre a temática em estudo. A proposta foi pensada para ser desenvolvida em aproximadamente 8 horas/aula, podendo incluir conteúdos como: a natureza da Ciência; Mistura; Substância; Interação intermolecular; Concentração; Polaridade; Vírus; Micro-organismos; Célula; Sistema imunológico; Prevenção de Doenças; entre outros.



4. O DESENVOLVIMENTO E A ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

A temática COVID-19 foi pensada para ser trabalhada com crianças a partir do 3º ano do Ensino Fundamental, organizada em 5 atividades balizadas nos 3MP e representadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Sistematização das etapas dos 3MP no estudo da temática COVID-19.

Etapas	Atividades
Problematização inicial	Atividade 1 - A problematização da temática COVID-19 e a importância da Ciência
Organização do Conhecimento	Atividade 2 - A COVID-19 por meio de imagens e vídeos Atividade 3 - Leitura e atividades lúdicas sobre o tema COVID-19 Atividade 4 - Simulação da propagação do vírus e seu método de prevenção
Aplicação do Conhecimento	Atividade 5 - Confecção de Cartazes sobre a Temática COVID-19

Fonte: Autores (2021).

Embora as atividades façam referência, exclusivamente, a um dos momentos pedagógicos, há reiteraões e discussões que extrapolam essas etapas, visto que não devem ser vistas como fixas e lineares, pois, ao longo do processo do desenvolvimento da temática, se mesclam momentos de problematização, organização e aplicação do conhecimento. As atividades não devem ser entendidas também como um roteiro, mas como possibilidades de desenvolver discussões sobre a temática envolvendo a COVID-19, podendo abarcar outras atividades de demais áreas do saber, a exemplo da interpretação de gráficos e tabelas, a produção de vacinas, medicamentos e tecnologias para a identificação e/ou combate do vírus e o impacto da COVID-19 em diferentes contextos da sociedade.

Na sequência, apresenta-se o detalhamento das atividades no contexto da abordagem temática.

Atividade 1 - A problematização da temática COVID-19 e a importância da Ciência

A atividade objetiva conscientizar os educandos, reforçando sobre o que se compreende a respeito da COVID-19 e a importância da Ciência e da Tecnologia na sociedade atual.

Na primeira atividade, como modo de viabilizar a problematização inicial, é possível fazer alguns questionamentos: Você sabe o que seria a COVID-19? É perigosa? Por quê? Quais são os cuidados básicos na prevenção do contágio da COVID-19? Como e por que higienizar as mãos? O que você entende sobre Ciência? A Ciência e a Tecnologia são importantes no combate à COVID-19? Por quê? Vocês já ouviram falar sobre a Química? Se sim, o quê? Essa atividade permite conhecer os saberes prévios dos educandos, ajudando a orientar a linguagem e os conteúdos a serem desenvolvidos nas demais atividades. As respostas dos estudantes podem ser sistematizadas no quadro, sem um juízo prévio que possa inibir a participação deles,



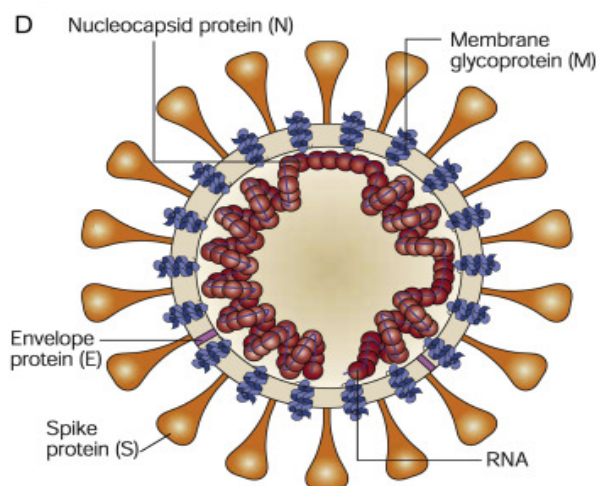
mas indicando possíveis incompletudes nas respostas e provocando a necessidade de saber mais sobre o tema que relaciona a COVID-19 e a Ciência.

Atividade 2 - A COVID-19 por meio de imagens e vídeos

A atividade objetiva aprofundar elementos de análise sobre a temática COVID-19, por meio da interação entre o educador, os educandos e os diferentes recursos didáticos, permitindo uma melhor relação do tema com os discursos presentes na mídia.

Neste sentido, após a introdução do tema (Atividade 1), a importância de estudar a COVID-19 será ressaltada aos educandos, explicando e diferenciando desse vírus de outros micro-organismos, como as bactérias, e destacando a diferença em sua estrutura (Figura 1).

Figura 1 - Imagem do modelo da estrutura dos Coronavírus.



Fonte: Burrell, Howard e Murphy (2017, p.439).

Na natureza, há diferentes estruturas de vírus, inclusive dentro da família *Coronaviridae*, conhecidos como os Coronavírus, “famosos” por serem responsáveis por doenças respiratórias em humanos e possuem, em sua estrutura, uma camada de gordura e estruturas de proteína em formato de espinhos, o que elucida o nome da família, por se assemelharem a uma coroa. (BURRELL; HOWARD; MURPHY, 2017). Após as explicações, o professor pode conceituar o vírus, diferenciando-o de outros micro-organismos, e destacado o cuidado com a higienização na prevenção de doenças virais.

A célula é a menor porção de matéria viva de um ser vivo que apresenta estruturas e funções indispensáveis à vida, desde os animais e as plantas, até os microrganismos, como as bactérias e os fungos. O corpo humano, por exemplo, tem aproximadamente 10 trilhões de células, que contêm todas as informações genéticas necessárias para o metabolismo - o conjunto de reações químicas que ocorre nos organismos vivos para a produção de energia e síntese de moléculas. (SANTOS, 2014; SOUZA; BRAGHIROLI; SCHNEIDER, 2018). Os vírus não têm células e, portanto, não são considerados



organismos vivos. São minúsculos arranjos complexos de moléculas orgânicas que carregam interiormente seu material genético, que pode ser o ácido desoxirribonucleico ou o ácido ribonucleico (DNA ou RNA, respectivamente). Por não se constituírem de células, não são capazes de produzir as moléculas essenciais à sua formação, de modo que utilizam células hospedeiras para realizar tal função. Ao invadir a célula, o vírus insere o seu material genético que começa a produção de novas cópias. (BURREL; HOWARD; MURPHY, 2016).

Sugere-se também avançar na discussão, a partir de notícias e imagens que circulam na mídia que podem ser entregues e/ou projetadas, a exemplo de Rossini (2020), BBC News (2020) e Jornal da USP (2020). As notícias ajudam na problematização da temática acerca da COVID-19 e de seus efeitos que podem ser diversos nas pessoas e nos diferentes grupos sociais, bem como a modos de prevenção (uso de máscaras, do distanciamento social, higienização das mãos e ambientes etc.).

À medida que os estudantes vão interagindo com a temática, por meio das problematizações e discussões, sugere-se apresentar um vídeo de 4 minutos intitulado “COVID-19 - cuidados básicos para prevenção”⁷, com recurso de projetor multimídia. Nele se explica sucintamente o que seria o vírus e a região onde ele infecta o organismo humano, visto que o sistema imunitário humano não dispõe de anticorpos necessários contra esses agentes patogênicos. Cabe destacar a importância de ressaltar os cuidados básicos necessários à prevenção da doença, conforme estudos científicos, incluindo a discussão sobre a necessidade do uso de máscara e distanciamento social, que o vídeo não destaca. Nessas atividades, é fundamental estar aberto ao surgimento de dúvidas e questionamentos por parte dos estudantes que podem surgir ao longo de sua realização, a exemplo de palavras que para eles podem ser desconhecidas, como célula e parasita.

Além disso, pode-se destacar a necessidade de novos estudos da Ciência, mediante a produção de novos conhecimentos científicos e tecnológicos relacionados ao novo Coronavírus e sua ação, ao combate ou à prevenção da doença, à busca pela melhoria na qualidade de vida, com remédios, vacinas e novas ações recomendadas pela vigilância sanitária (Ministério e Secretarias da Saúde), ao uso de máscaras e do álcool em gel 70% etc.

Tema para casa: Desenhar algo que esteja relacionado ao combate da COVID-19.

Atividade 3: Leitura e atividades lúdicas sobre o tema COVID-19

A atividade objetiva proporcionar a leitura e a interpretação textual, com o intuito de promover entendimentos sobre a prevenção e o combate à COVID-19.

Inicialmente, os estudantes são convidados a apresentar o que desenharam, o que possibilita retomar as discussões das atividades anteriores. Na sequência, sugere-se a realização da atividade adaptada do livro *Mulheres Cientistas: Coronavírus* (SILVEIRA et al., 2020), que busca auxiliar na alfabetização científica através da leitura e interpretação de texto (Quadro 3).

⁷ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3dfzUp33Ugg>. Acesso em: 30 jun. 2020.

**Quadro 3** - Texto para leitura e interpretação.**O combate ao vírus da COVID-19 com a higienização com álcool 70% e sabão**

LAVAR as MÃOS com ÁGUA e SABÃO é uma prática de extrema importância na Pandemia da COVID-19. Porém, quando estes produtos não estão disponíveis, o ÁLCOOL EM GEL tem sido muito indicado e é um grande aliado na higienização e combate à PROLIFERAÇÃO do CORONAVÍRUS. Ressalta-se que o álcool em gel deve ser usado apenas nas mãos, quando não for possível lavá-las com água e sabão. É sabido que o ÁLCOOL 70%, ou seja, aquele com 70% de ÁLCOOL ETÍLICO (ou etanol) na sua COMPOSIÇÃO é muito eficaz no combate aos PATÓGENOS, tais como BACTÉRIAS e VÍRUS. Mas faz diferença o grau alcoólico? Por que a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o álcool etílico 70%? E se usarmos o álcool 96% ou o 46%, mais facilmente encontrados nos mercados? O álcool 70% é o mais indicado, pois promove com melhor eficácia as RUPTURAS das PROTEÍNAS e das estruturas de GORDURA da MEMBRANA celular do vírus. PORCENTAGENS maiores não contém a quantidade de água ideal, que é em torno de 30%, assim o MICROORGANISMO é DESIDRATADO. Além disso, o álcool EVAPORA muito rápido, se presente em altas CONCENTRAÇÕES, o que diminui o tempo de ação na superfície em que foi aplicado. Quantidades muito menores que 70% não contém a quantidade suficiente de álcool etílico para a DESINFECÇÃO eficiente e não matam os vírus, FUNGOS ou bactérias. É sempre bom reforçar que não se deve fazer a produção CASEIRA de álcool em gel e que existem PROFISSIONAIS capacitados e locais dedicados para essa tarefa.

Fonte: Adaptado pelos autores de Silveira *et al.* (2020, p. 15).

A primeira leitura pode ser individual, momento em que os estudantes podem marcar as palavras desconhecidas e das quais não sabem o significado. Recomenda-se, após a leitura individual, a leitura coletiva, como atividade de interpretação, quando podem destacar dúvidas, apresentar compreensões e realizar discussões sobre o texto, as quais serão mediadas pelo educador que buscará fazer uso de uma linguagem que viabilize o acesso ao significado das palavras elencadas e sua relação com a temática da COVID-19. Neste sentido, há momentos de problematização e de (re)construção de conhecimentos, os quais possibilitam entender e discutir sobre o uso do álcool gel e do sabão, assim como a explicação de conceitos que possibilitam analisar os efeitos, por exemplo, das diferentes concentrações de etanol. Posteriormente, pode-se utilizar o caça-palavras (Figura 2) como uma atividade lúdica, que possibilita retomar o significado de palavras e termos que têm relação com o conhecimento científico, a exemplo da discussão sobre o grau alcoólico, e também o quebra-cabeça (Figura 3) como uma atividade para casa, que pode servir de base para introduzir a próxima atividade.



Figura 2 - Caça-palavras COVID-19.

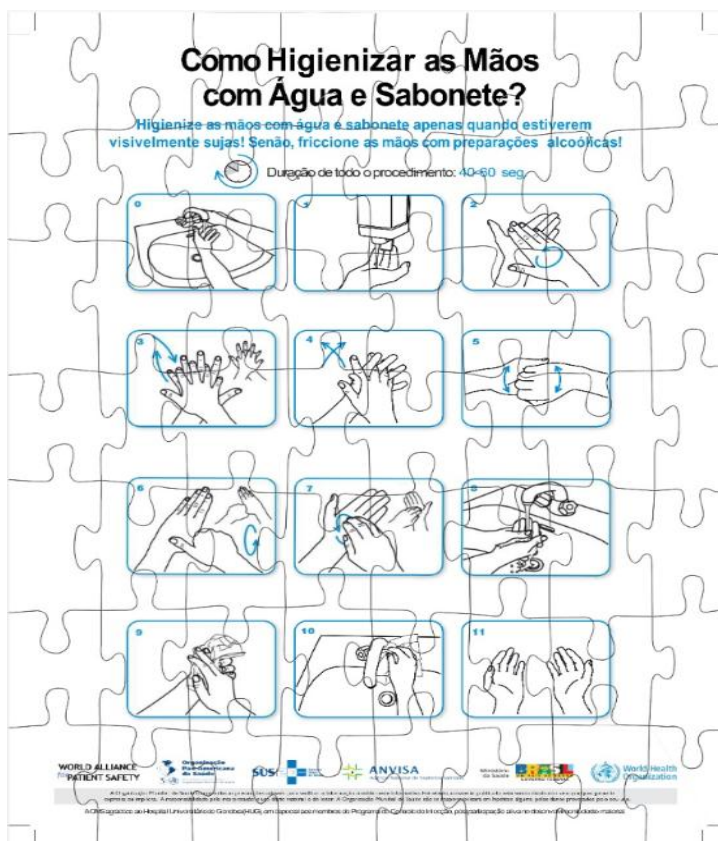
As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal e vertical, sem palavras ao contrário.

Á L C O O L 7 0 % C A P
 D L N A Á G U A I O B A
 N E I O O E H O G R A T
 E V A P O R A O E O C Ó
 M N D O S A A U L N T G
 ã L O G O R D U R A É E
 O L C D B D D H R V R N
 S C A S E I R A S Í I O
 D A H S R U P T U R A S
 U F U N G O S E S U S T
 G T D P A T D O C S W R
 T S A B ã O U L A V A R

- | | | | | |
|-------------|---------|---------|-----------|-----------|
| BACTÉRIAS | EVAPORA | GORDURA | PATÓGENOS | ÁGUA |
| CASEIRA | FUNGOS | LAVAR | RUPTURAS | ÁLCOOL70% |
| CORONAVÍRUS | GEL | MÃOS | SABÃO | |

Fonte: Autores do texto, com base em Silveira et al. (2020).

Figura 3 - Instruções para a higienização das mãos.



Fonte: Adaptado de Anvisa (2020).

**Atividade 4:** Simulação da propagação do vírus e seu método de prevenção

A atividade objetiva desenvolver os conhecimentos da linguagem científica, em especial, de conceitos químicos, através da simulação da propagação do vírus e da eficiência da higienização com o uso de água e sabão. Antes da atividade, sugere-se retomar o quebra-cabeça, interpretar os procedimentos de leitura das imagens e usar a referência do *banner* da Anvisa (2020). O procedimento de lavagem pode ser exemplificado pelo professor.

Neste tópico, indica-se a realização de uma atividade adaptada do site Manual do Mundo⁸, ao lado de orientações sobre o uso adequado de água e sabão, conforme a orientação intitulada “COVID-19 - A melhor prevenção é a lavagem correta das mãos”. (FIOCRUZ, 2020). A prática propõe simular a propagação do vírus e de outros agentes patogênicos através do uso de tinta “invisível” ou protetor solar, conforme roteiro.

Roteiro: Simulação da propagação do vírus SARS-CoV-2 e seu método de prevenção**Materiais utilizados:**

- Água (H₂O);
- Sabão;
- Tinta invisível ou Protetor Solar (é recomendável o uso do filtro solar transparente e com maior Fator de Proteção Solar - FPS);
- Material para pincelar a tinta ou o protetor solar; e,
- Luz ultravioleta.

Procedimentos e possíveis discussões:

Em um primeiro momento, os estudantes vão receber uma imagem semelhante à Figura 3 (FIOCRUZ, 2020), a qual estará pincelada com tinta invisível ou protetor solar, simulando um material contaminado por vírus ou outros micro-organismos. A imagem traz as etapas ilustradas, com legendas, explicando como fazer a higienização das mãos. A ideia de usar tinta invisível na folha de papel busca simular a propagação de vírus, a exemplo do vídeo intitulado “Teste de propagação do vírus durante um jantar”⁹. Em seguida, serão indagados com o seguinte questionamento: Será que a sala de aula está contaminada?

Após a problematização e a interação dos educandos com o objeto “contaminado”, será utilizada a lâmpada de luz negra, em um ambiente escurecido (pode ser a sala de aula fechada com cortinas, um laboratório ou auditório). Cada estudante chegará perto da luz negra para a visualização dos “patógenos”, com o levantamento de questões, tais como: onde ocorreu a contaminação? Qual seria o método básico e simples na prevenção desses patógenos que poderia ser o vírus da COVID-19?

Na discussão da atividade, será possível retomar questões que associam o experimento da “luz negra” em contato com a tinta, ao identificar a sua “propagação”,

⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qOaoNPehnt8>. Acesso em: 30 jun. 2020.

⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V8wgPTkgGvI>. Acesso em: 30 jun. 2020.



e, logo, com o vírus SARS-CoV-2. O uso das tintas é análogo aos agentes patogênicos, pois permite perceber que existem “patógenos” na superfície do objeto, possibilitando, assim, avançar na compreensão da constituição macro e submicroscópica que relaciona o tema da COVID-19 e a Ciência/Química. (QUADROS *et al.*, 2011). No experimento, ao usar a “tinta invisível” (uma mistura que não é possível observar a olho nu em luz natural), a mesma se torna perceptível, já que ocorre o fenômeno da fluorescência (brilho) na superfície onde foi utilizada quando exposta à radiação ultravioleta. Essa radiação pode ser obtida através de um produto comercialmente nomeado de “lâmpada de luz negra”. A atividade permite a simulação do contágio do vírus e de outros micro-organismos, permitindo problematizar questionamentos, tais como: podem existir patógenos (microrganismos capazes de produzir doenças infecciosas aos seus hospedeiros) na sala de aula? Como podemos evitar a contaminação? As respostas às perguntas permitem fundamentar discussões sobre a importância da higienização das mãos, à luz da Ciência.

No segundo momento da atividade será explicada, passo a passo, a lavagem das mãos com o uso de água (H₂O) e sabão (sal de ácido carboxílico), de modo que o professor pode fazer a limpeza na torneira ao ar livre da escola. Na sequência, contando com dois estudantes voluntários, pede-se que um aluno use sabão e o outro não para ver se a técnica de limpeza das mãos foi compreendida e para reiterar a importância do uso do sabão (detergente, sabonete ou similar) ao lavar as mãos. Em sala de aula, ou no espaço aberto da escola, indagações e discussões podem ser realizadas, como: Por que a substância água (que pode ser representada por H₂O), sozinha, não consegue eliminar o vírus SARS-CoV-2? E por que o sabão em conjunto com a água inativa o vírus? A resposta a tais indagações é que a água, por ser uma substância polar, sem presença de sabão ou detergente, não consegue remover a camada de gordura do vírus que apresenta propriedade química denominada de apolar. O sabão é uma substância tensoativa, e como tal, modifica as propriedades de uma camada superficial de um líquido, podendo separar duas fases em contato, já que apresenta uma estrutura química que permite a interação com substâncias polares, ou seja, que se misturam em água (hidrofílicas), ao mesmo tempo que interage também com substâncias apolares, que não se misturam em água (hidrofóbicas), como a gordura. Portanto, a mistura de sabão e água propicia o rompimento da camada de gordura protetora do RNA do vírus, ou seja, desfaz sua estrutura básica, que é essencial para que ele se multiplique, inativando-o antes que consiga se propagar no organismo humano. (DALVIN, 2011).

Sobre o uso do álcool em gel, a porcentagem de 70%, recomendada pelos órgãos de saúde, se caracteriza pela desnaturação das proteínas e estruturas do vírus. Isso porque, quando é aplicado em maiores concentrações, evapora rapidamente, o que diminui o tempo de sua ação na superfície aplicada, e em quantidades menores a 70%, não há álcool suficiente para a desinfecção de superfícies e inativação do vírus. (SILVEIRA *et al.*, 2020).



Tema de casa: Responder à pergunta: “Por que a higienização, como a limpeza de mãos com sabão e o uso de álcool em gel 70%, é tão importante na prevenção da COVID-19?”.

Atividade 5 - Confecção de Cartazes sobre a Temática COVID-19

A atividade objetiva desenvolver com os educandos a elaboração de cartazes para avaliar suas percepções acerca dos assuntos relacionados ao álcool 70% e do sabão na prevenção do vírus SARS-CoV-2.

Nas aulas anteriores, apresentaram-se e discutiram-se atividades à luz de modelos explicativos da Ciência, os quais contribuem para a construção de conhecimentos sobre a relevância dos cuidados para evitar o contágio do vírus. Nessa etapa, sugere-se que estudantes elaborem um cartaz onde possam expor suas compreensões, podendo solicitar o auxílio do professor, que poderá fornecer imagens e materiais de apoio (de revistas e jornais) para a produção do mesmo. No decorrer da atividade, o educador deverá orientar os estudantes e ressaltar os tópicos desenvolvidos anteriormente. Neste sentido, essa atividade busca auxiliar no desenvolvimento da alfabetização científica, podendo retomar tópicos já desenvolvidos, se necessário, no intuito de obter compreensões aprimoradas por parte dos estudantes sobre a temática COVID-19 e os cuidados para evitar o contágio e a propagação do vírus.

Com o uso do cartaz, busca-se estimular novas problematizações e discussões acerca das atividades e sua relação com o cotidiano, a fim de que os estudantes possam se colocar como protagonistas dessas situações, o que pode ajudar na orientação dos cuidados com a COVID-19 a outras pessoas. A atividade fomenta que os educandos explicitem suas compreensões sobre o tema articuladas ao uso da linguagem científica. Assim, no ambiente escolar, propicia-se a visão de como eles vivenciam esses assuntos e quais possíveis transformações podem ser observadas por meio desses conhecimentos. Por fim, sugere-se que os estudantes apresentem seus cartazes e façam uma avaliação geral de seus aprendizados sobre o tema da COVID-19.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao ter como base a alfabetização científica e os princípios dos três momentos pedagógicos, estruturaram-se atividades que buscavam momentos de problematização, discussão, leitura, escrita, interpretação e reflexão sobre um tema atual e importante de ser discutido com mais afinco no contexto escolar. Assim, corrobora-se com os estudos de Schneider *et al.* (2018), que destacam a potência da articulação entre os 3MP e a Abordagem Temática, a exemplo do que contemplou a COVID-19, em processos de ensino de Ciências voltados à formação de sujeitos mais críticos e atuantes, que podem realizar novos olhares, entender melhor e transformar sua realidade. Afinal, na proposta de atividades para as aulas do Ensino Fundamental, os estudantes são motivados a pensar sobre a sua realidade, a fazer a leitura e a interpretação de situações e contextos que demandam a introdução de conceitos



científicos, como aqueles que envolvem as Ciências da Natureza. As atividades que almejam a alfabetização científica dos educandos possibilitam pensar acerca do contexto onde os estudantes estão inseridos e a entender a importância e o papel da Ciência e da Tecnologia, possibilitando, assim, a introdução de novos conceitos, de modo a (re)construir significados.

A proposta trata do tema acerca da COVID-19, tendo potencial na prevenção do contágio e disseminação do vírus SARS-CoV-2, e também, na inserção e apropriação da linguagem científica desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Neste sentido, a proposta didática visa introduzir, para além dos conceitos mais próximos do campo teórico da Biologia, conceitos de Química, ciência de que auxiliam a entender e a agir de modo mais consciente e responsável, ainda que em um estágio inicial de escolaridade, contribuindo para a alfabetização científica. A proposta didática subsidia os professores que atuam no Ensino Fundamental com atividades que podem ser incorporadas em todo ou em parte, dependendo do contexto escolar, a exemplo da profundidade e da adaptação das discussões.

6. AGRADECIMENTOS

À FAPERGS e às bolsas de Iniciação Científica PROBIC/FAPERGS e de Extensão da Universidade Federal de Pelotas.

7. REFERÊNCIAS

ABREU, J. B.; FERREIRA, D. T.; FREITAS, N. M. S. Os Três Momentos Pedagógicos como possibilidade para inovação didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-9.

ANVISA. **Cartaz**: Como fazer higiene das mãos com preparação alcoólica e com sabonete líquido e água. 2020. Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/cartaz-como-fazer-higiene-das-maos-com-preparacao-alcoolica-e-com-sabonete-liquido-e-agua>. Acesso em: 5 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sobre a doença**: o que é COVID-19. 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em: 27 jul. 2020.

BBC NEWS. Uso massivo de máscaras pode 'impedir segunda onda de COVID-19', diz estudo. **BBC News Brasil**, 16 jun. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-53058930>. Acesso em 26 de jun. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 5 abr. 2020.



- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9769-diretrizescurriculares-2012&category_slug=janeiro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 abr. 2020.
- BURREL, C. J.; HOWARD, C. R.; MURPHY, F. A. **Fenner and White's Medical Virology**. 5. ed. [s. l.]: Elsevier, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012375156000031X>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- DALTIN, D. **Tensoativos**: química, propriedades e aplicações. São Paulo: Bluncher, 2011.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.
- FERST, E. M.; GHEDIN, E. L. Panorama das publicações nos ENPECS sobre CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista REAMEC**, v.1, n.4, p.57-75, jun. 2016.
- FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz. **A melhor prevenção é a lavagem correta das mãos**. 2020. 1 ilustração. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/imagensPortal/lavagem_correta_das_maos_quadrado_2.jpg. Acesso em: 20 abr. 2020.
- FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1975.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- JORNAL DA USP. Especialista orienta sobre uso de máscaras e a importância do distanciamento social. **Jornal da USP**, 19 jun. 2020. Disponível em: jornal.usp.br/?p=330738. Acesso em: 29 de jun. 2020.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p.45-61, jan-jun. 2001.
- MORAES, R; RAMOS, M. G. O ensino de Química nos anos iniciais: ampliando e diversificando o conhecimento de mundo. In: PAVÃO, A. C. (Org.). **Coleção Explorando o ensino - Ciências**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. cap.3, p.43-60.
- MUENCHEN, C. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos**: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. 2010. 273 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- QUADROS, A. L. *et al.* Ensinar a aprender Química: a percepção dos professores de Ensino Médio. **Educar em Revista**, n.40 p.159-176, abr./jun. 2011.



REINKE, A. R. D.; SANGIOGO, F. A. A Ciência Química na percepção de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. **Revista Debates em Ensino de Química**, v.3, p.178-193, 2017.

REINKE, A. R. D.; SANGIOGO, F. A. A Situação de estudo “Água e o Estuário Laguna dos Patos” como proposta à iniciação à Ciência Química no Ensino Fundamental. In: RITTER, J.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Situações de estudo em práticas pedagógicas diversificadas**. Ijuí: Unijui, 2020, p.207-226.

ROSSINI, M. C. COVID-19: nem todos os pacientes com os pulmões seriamente comprometidos sentem falta de ar. **SuperInteressante**, [s. l.], 5 jun. 2020. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/covid-19-nem-todos-os-pacientes-com-os-pulmoes-seriamente-comprometidos-sentem-falta-de-ar/>. Acesso em: 26 de jun. 2020.

SANTOS, W. L. P dos *et al.* Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Química Nova na Escola**, n.20, p.11-14, nov. 2004.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.2, n.2, p.110-132, 2000.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: UNIJUÍ, 1997.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SCHNEIDER, T. M. *et al.* Os Três Momentos Pedagógicos e a Abordagem Temática na Educação em Ciências: um olhar para as diferentes perspectivas. **Ensino & Pesquisa**, v.16, n.1, 2018, p.150-172.

SILVA, C. C. **Eletricidade no cotidiano para EJA a partir dos três momentos pedagógicos**. 2019. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019.

SILVEIRA, C. *et al.* **Mulheres Cientistas**: Coronavírus. Curitiba: UFPR, 2020.

SOUZA JÚNIOR, J. H. *et al.* 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, p.331-346, 2020.

STRIEDER, R. B. *et al.* Educação CTS e Educação Ambiental: ações na formação de professores. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.9, n.1, p.57-81, mai. 2016.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. A química no ensino fundamental de ciências. **Química Nova na Escola**, v.2, p.15-18, 1995.

Submetido em: 30/06/2020

Aceito em: 13/10/2020