

QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS BALIZADAS POR DIMENSÕES CONCEITUAIS, PROCEDIMENTAIS E ATITUDINAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Catiucia Anselmo Funari¹

Renata Hernandez Lindemann²

Resumo

Por meio deste artigo, discutiram-se as contribuições da abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC) na formação inicial de professores de Química, refletindo a respeito do desenvolvimento, das dimensões Conceituais, Procedimentais e Atitudinais (CPA) apresentadas por Conrado e Nunes Neto (2018). A pesquisa foi realizada junto ao curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), no componente de Produção de Material Didático para o Ensino de Química, no período da pandemia da covid-19. A intervenção aconteceu em quatro encontros. A coleta de dados foi realizada por meio de transcrição das aulas e do webfólio e da análise das Unidades Temáticas produzidas pelos estudantes, contemplando o uso das QSC. A Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2016) foi a metodologia analítica empregada para a discussão de três categorias, a saber: desvelando a dimensão conceitual na formação inicial de professores; os achados da dimensão procedimental; e comprometimento dos licenciados com a dimensão atitudinal. Os resultados apontaram que as QSC possuem potencial para serem incorporadas como estratégia nos currículos de formação de professores de Ciências da Natureza, pois possibilitam promover uma visão ampliada da Ciência e Tecnologia.

Palavras-chave: Educação CTS; Formação de professores; Questões Sociocientíficas; Dimensões CPA.

¹ Licenciada em Química pela Universidade Federal do Pampa (2019). Mestranda no Mestrado Acadêmico em Ensino (UNIPAMPA). Pós-Graduada em Neurociência da Aprendizagem pelo Instituto Pedagógico de Minas Gerais (IPEMIG). Integrante do Grupo de Pesquisa sobre Aprendizagens, Metodologias e Avaliação (G.A.M.A.). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5462-4802>. E-mail: catiucia27@gmail.com.

² Professora da Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, atuando no curso de Licenciatura Química e no Programa de Pós-Graduação em Ensino. Licenciada em Química com Habilitação em Ciências pela Fundação Universidade de Rio Grande (2002). Mestre em Agroquímica pela Universidade Federal de Viçosa (2004) e Doutora em Educação Científico-Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2010). Integrante do Grupo de Pesquisa sobre Aprendizagens, Metodologias e Avaliação (G.A.M.A.). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5932-7807>. E-mail: renatalindemann@unipampa.edu.br.

SOCIOSCIENTIFIC ISSUES BASED ON CONCEPTUAL, PROCEDURAL AND ATTITUDINAL DIMENSIONS IN INITIAL TEACHER TRAINING

Abstract

Through this article, we discussed the contributions of the socio-scientific issues (QSC) approach in the initial training of Chemistry teachers, reflecting on the development of the Conceptual, Procedural and Attitudinal (CPA) dimensions, presented by Conrado and Nunes Neto (2018). The research was carried out, together with the Chemistry-graduation course at Federal University of Pampa (UNIPAMPA), in the component of Production of Didactic Material for Teaching Chemistry, during the period of the covid-19 pandemic. The intervention took place in four meetings. Data collection was carried out through transcription of classes, webfolio and of the Thematic Units (UT) produced by students contemplating the use of the QSC. Discursive Textual Analysis (MORAES; GALIAZZI, 2016) was the analytical methodology used to discuss 3 categories, namely: unveiling the conceptual dimension in initial teacher training; the findings of the procedural dimension; and the commitment of graduates with the attitudinal dimension. The results showed that the QSC have the potential to be incorporated as a strategy in the training curricula of Natural Sciences teachers, as they make it possible to promote an expanded view of Science and Technology.

Keywords: STS Education; Teacher training; Socioscientific issues; CPA dimensions.

CUESTIONES SOCIOCIENTÍFICAS A PARTIR DE DIMENSIONES CONCEPTUALES, PROCESALES, Y ACTITUDINALES EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL DOCENTE

Resumen

A través de este artículo, se discutieron las contribuciones del abordaje de Cuestiones Sociocientíficas (QSC) en la formación inicial de profesores de Química, reflexionando sobre el desarrollo de las dimensiones Conceptual, Procesal y Actitudinal (CPA), según Conrado y Nunes Neto (2018). La investigación se realizó, junto con la carrera de Licenciatura en Química de la

Universidad Federal de la Pampa (UNIPAMPA), en el componente de Producción de Material Didáctico para la Enseñanza de la Química, durante el período de la pandemia del covid-19. La intervención se dio en cuatro encuentros. La recolección de datos se realizó através de: la transcripción de las clases y webfolio, así como el análisis de las Unidades Temáticas (UT) producidas por los estudiantes contemplando el uso del QSC. El Análisis Textual Discursivo (MORAES; GALIAZZI, 2016) fue la metodología analítica utilizada para discutir três categorías, a saber: develar la dimensión conceptual en la formación inicial docente; los hallazgos de la dimensión procesal; y el compromiso de los estudiantes de grado con la dimensión actitudinal. Los resultados mostraram que los QSC tienen potencial para ser incorporados como estratégia em los curriuclos de formación de professores de Ciencias Naturales, ya que permitem promover uma visão ampliada de la Ciencia y la Tecnología.

Palabras clave: Educación STS; Formación de profesores; Cuestiones Sociocientíficas; Dimensiones de CPA.

INTRODUÇÃO

A expansão dos meios de comunicação e os conhecimentos, inclusive os científicos, têm se tornado mais facilmente acessíveis. No entanto, existem duas necessidades básicas que, por vezes, não são atendidas por parte dos sujeitos: a interpretação desse conhecimento e o olhar crítico para compreender como aplicá-lo em nosso contexto. Propostas visando contemplar essas necessidades vêm sendo apresentadas no Ensino de Ciências (EC) por meio da abordagem de temas, a exemplo da perspectiva freiriana (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018) e da tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (AULER; DELIZOICOV, 2006; SANTOS; MORTIMER, 2000).

Sobre a abordagem temática na perspectiva CTS, Auler (2002) identifica que esse campo envolve o estudante nas discussões de temas que consideram o meio científico-tecnológico e suas implicações na sociedade. Auler (2002; 2007) e Auler e Delizoicov (2006) apontam ideias que convergem dessas filosofias, visando a uma participação democrática dos sujeitos. Ainda, Auler (2007) destaca três aspectos importantes para serem refletidos sobre essas matrizes teóricas: um currículo CTS, orientado por problemas a serem diagnosticados; a interdisciplinaridade, que trata problemas complexos por várias áreas de conhecimento; e por último, a leitura crítica da realidade, que auxilia na

construção de uma cultura de participação em processos decisórios. Esses aspectos são fundamentais para a compreensão da dinâmica social abarcada pela crescente evolução da Ciência e Tecnologia (CT) e suas implicações sociais.

A tríade CTS tem sido apontada como uma alternativa para reorganizar currículos lineares, haja vista a importância dessas discussões em sala de aula. No que tange à Educação CTS, Strieder e Kawamura (2017) reconhecem a polissemia de abordagens influenciadas por diferentes territórios, a saber: Europeu, Norte-americano e Latino-americano. Adams e Nunes (2023) sinalizam a importância da vivência da abordagem CTS na formação inicial de professores como fundamental para prepará-los para uma prática educativa engajadora, crítica e que promova a compreensão e a participação ativa na sociedade contemporânea.

O progresso advindo do cientificismo do século XX ocasionou o grande desenvolvimento no campo da ciência, principalmente no que diz respeito à CT, de forma rápida, quando comparada com os séculos que o antecederam, remetendo à falsa ideia de que “Ciência + Tecnologia = Progresso” (AULER; DELIZOICOV, 2006). Com isso, pensava-se que esse avanço traria bem-estar para todos por meio de uma “ciência positivista”.

Na década de 70, surgem discussões e propostas curriculares inspiradas na Educação CTS (SANTOS, 2007a). Em estudo sobre a formação de professores de ciências na perspectiva progressista, Freitas e Queirós (2019) enfatizam o caráter tecnicista atribuído aos docentes, devendo ser repensado a fim de contemplar aspectos históricos, sociais e políticos, por meio de vertentes crítico-reflexivas. Ou seja, a formação docente - a partir da tríade CTS - pode contribuir com a tomada de decisão em diferentes âmbitos.

Santos (2008) argumenta que o movimento CTS, no contexto educacional, voltou-se para as perspectivas humanísticas do EC com o objetivo de formar cidadãos. Santos (2002; 2008) e Santos e Mortimer (2009) indicam que algumas propostas têm sido nomeadas como *Socio-Scientific Issues* (SSI) e traduzidas no contexto brasileiro como Aspectos Socio-Científicos (ASC). Conrado (2017) entende as QSC - como outra possibilidade de tradução para o

termo SSI - são entendidas como questões estruturantes para propostas metodológicas que buscam a formação cidadã por meio da problematização de controvérsias de caráter científico e polêmico, demandando a tomada de decisão baseada em conhecimentos de várias disciplinas.

Um estudo recente de Borges e Alves (2023) sobre QSC no Ensino de Química mostra que essa abordagem, além de possuir limites e desafios para a área, configura-se como recente. As autoras reconhecem que a QSC pode promover o debate, o pensamento crítico e, dentre tantos aspectos, contribuir para a contextualização do ensino.

Outra obra de Conrado e Nunes Neto (2018) articula as QSC com as dimensões CPA, de Zabala (1998). Já Pozo e Crespo (2009), a respeito da dimensão conceitual, consideram importante a construção de imagens, símbolos, ideias, representações e expressões com as quais o aluno pode organizar realidades. De acordo com Zabala e Arnau (2010), a dimensão procedimental envolve habilidades e estratégias que o aluno usa para atingir o objetivo. Para Pozo e Crespo (2009), em relação à dimensão atitudinal, o conteúdo das atitudes refere-se à formação de atitudes e valores no que se refere à informação recebida, que visa à intervenção do aluno em sua própria realidade.

No trabalho de Stanzani e Borges (2023), a análise feita a partir de CPA na formação de professores aponta para a consistência nas percepções dos ouvintes sobre as lições que observaram, enfatizando por meio de respostas de tarefas. Foi identificado ainda que o estilo de aprendizagem se mostrou centrado no professor de ensino de conteúdo conceitual, não tendo destaques muito relevantes para as dimensões procedimentais, e menos ainda para a dimensão atitudinal.

Diante das discussões apresentadas, tem-se como objetivo refletir sobre o desenvolvimento das dimensões CPA a partir da abordagem CTS por meio da estratégia QSC na formação inicial de professores de Química.

QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS (QSC) E AS DIMENSÕES CONCEITUAL, PROCEDIMENTAL E ATITUDINAL

Nos EUA, Zeidler *et al.* (2005) propuseram uma reestruturação da educação CTS com abordagem de QSC para desenvolver questões éticas e morais com os alunos. Isso porque os autores entendem que, dada a abordagem conceitual, a QSC contribui com os objetivos da Educação CTS. No Brasil, existem discussões que defendem a inserção das QSC na Educação Básica e na formação de professores, assim com os ASC (SANTOS; MORTIMER, 2009). Essas alternativas para o Ensino de Ciências buscam superar um currículo linear que tem sua centralidade na abordagem de conceitos.

Outrossim, Zeidler e Nichols (2009) entendem que as QSC podem ajudar a sociedade a enfrentar questões de CT, as quais eram apenas discutidas em ambientes acadêmicos. Isso corrobora, segundo os autores, para validar o papel dos sujeitos como participantes ativos nesses processos decisórios, haja vista que as QSC tratam de controvérsias com foco central nos impactos sociais trazidos pelas inovações da CT. Outra comparação adotada é apresentada por Conrado e Nunes Neto (2018) e trata de aproximar as QSC com as dimensões CPA. Ainda, Zabala (1998) afirmou que as dimensões CPA possuem fins de ensino e pesquisa, para aprender um fenômeno complexo que ocorre de forma integrativa, cognitiva, comportamental e social.

A dimensão conceitual definida por Zabala (1998) refere-se ao conhecimento teórico, aos conceitos e às ideias que os alunos aprendem sobre determinado assunto. O autor discute que essa dimensão possui três categorias, quais sejam: conceito, que diz respeito à ideia teórica e que explica um conjunto de fenômenos ou fatos; fatos, que se relacionam com os conteúdos que geralmente são memorizados e reproduzidos, ou seja, fenômenos concretos e informações inquestionáveis; por fim, os princípios relacionados à ciência e ética abarcam aspectos teóricos que viabilizam explicar, prever e descrever

mudanças que se produzem em um fato ou situação em relação a outros fatos e situações (ZABALA, 1998).

Pozo e Crespo (2009) trazem a dimensão conceitual como opção de conhecimento ou paradigmas culturais. Eles entendem que os alunos assimilam e se adaptam para se desenvolver e socializar. Assim, em termos de aprendizagem, são tidos em conta todos os contextos sociais e culturais em que a disciplina é introduzida.

A dimensão procedimental refere-se às habilidades e técnicas que os alunos aprendem. Isso inclui a capacidade de aplicar conceitos e teorias em situações práticas, de realizar experimentos, de resolver problemas, entre outras habilidades. Zabala (1998) apresenta três categorias para essa dimensão: métodos; procedimentos; e técnicas. Os métodos são considerados uma ação mais ampla que engloba técnicas e procedimentos para atingir objetivos. Os procedimentos, por sua vez, estão vinculados a ações que norteiam a prática para atingir um objetivo específico baseado em técnicas e métodos consolidados. Já a técnica é considerada uma ação necessária para a realização de um determinado procedimento.

Finalmente, a dimensão atitudinal apresenta uma grande oportunidade para pensar sobre “quem você é”, como dito por Zabala (1998), que aponta a fase em que os estudantes são capazes de mobilizar e aplicar criticamente valores, atitudes e normas em suas dimensões éticas e políticas explícitas. Essa dimensão também é dividida em três categorias: valores; normas; e atitudes. Valores estão relacionados a princípios assumidos para construção de juízo moral. Já as normas são padrões assumidos por determinados grupos sociais e que ditam como estes se manifestam. Por fim, as atitudes são a materialização do conjunto de normas e valores.

A dimensão atitudinal, segundo Ribeiro (2018), refere-se à avaliação subjetiva que um sujeito faz em relação a algo, como um objeto, uma pessoa, ideia ou situação. Essa avaliação pode ser positiva, negativa ou neutra e é influenciada por crenças, valores, emoções e experiências prévias do indivíduo. Em geral, pode-se dizer que aprender utilizando os aspectos atitudinais da CPA sugere que os alunos conheçam e reflitam sobre as normas e valores associados

a um determinado assunto. Além disso, requer tomada de decisão e/ou posicionamento, engajamento emocional, análise e revisão do próprio comportamento (CONRADO; NUNES-NETO, 2018; ZABALA, 1998).

Como discutido anteriormente, as QSC cobrem controvérsias sobre questões sociais com o conhecimento científico atual, sendo geralmente reportadas pelos meios de comunicação de massa (rádio, televisão, jornais e internet). Já as dimensões CPA subsidiam uma melhor compreensão sobre a relação entre conteúdos e fenômenos do dia a dia, a fim de levar os estudantes a refletir sobre os conhecimentos escolares.

METODOLOGIA

Esta pesquisa, de natureza qualitativa, utilizou elementos da pesquisa participante (BRANDÃO, 1998), que é definida a partir do envolvimento do pesquisador com o contexto e os sujeitos da pesquisa. Para a recolha de dados, realizou-se a gravação em vídeo, assim como em áudio, das aulas remotas e da plataforma *Google Classroom*. O *corpus* de análise constituiu a transcrição das gravações e os materiais produzidos pelos estudantes (Webfólio com reflexões sobre o processo formativo e planejamento de Unidades Temáticas (UT) apresentadas pelos grupos).

A pesquisa foi realizada no curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé-RS, na turma de Produção de Material Didático para o Ensino de Química, no período da pandemia da covid-19. Por tratar-se de um período atípico, as aulas síncronas foram ministradas pela plataforma *Google Meet*. A intervenção de ensino contou com a participação de nove licenciandos, da professora regente da componente e da Autora 1. A dinâmica proposta iniciou com a abordagem da QSC Cloroquina/Hidroxicloroquina e seu uso na pandemia, momento de debate coletivo que também contribuiu para o planejamento e construção de UT, considerando temáticas de CT presente na mídia, a fim de abordar a estratégia

de QSC. Na apresentação dos fragmentos, os estudantes estão representados por nome e símbolos de elementos químicos.

Os dados foram analisados pela Análise Textual Discursiva (ATD), que, segundo Moraes e Galianzi (2016), classifica e compreende o objeto de conhecimento de acordo com a interpretação do pesquisador. Além disso, ATD é organizada em três fases: unitarização; categorização; e construção de metatextos.

O *corpus* de análise gerou 83 unidades de significado, reunidas em três categorias iniciais *a priori* balizadas pelas dimensões CPA. Após leitura e interpretação das unidades, percebeu-se que o *corpus* continha indícios das dimensões CPA, contudo, não contemplava todos os seus elementos. As categorias finais foram obtidas a partir dos significados estabelecidos diante das reflexões dos estudantes na formação inicial e do olhar da pesquisadora e foram assim denominadas: "Desvelando a dimensão conceitual na formação inicial de professores"; "Os achados da dimensão procedimental"; e "O comprometimento dos licenciandos com a dimensão atitudinal".

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As discussões por meio da QSC Cloroquina/Hidroxicloroquina e seu uso na pandemia contribuíram no debate sobre a importância de um currículo CTS como parte de sua atuação docente e de sua formação no curso de Química. Nesse sentido, possibilitaram que os futuros docentes fossem assumindo a abordagem de QSC de seu interesse como um projeto para a construção das UT (Quadro 1).

Quadro 1 - Unidades Temáticas

Cod.	Unidades Temáticas	Propostas apresentada pelos futuros professores
UT-1	Carros elétricos e a crise do petróleo.	Apresentação da QSC, com a leitura e discussão de texto inicial, seguida por debate em que cada setor (governo, sociedade, donos de petrolíferas e fiscais do meio ambiente) expressou sua contribuição sobre o problema da crise do petróleo.

UT-2	A morte da cantora Paula Abelha e os fármacos.	A QSC envolveu reportagem a respeito da morte de uma cantora, pois seu falecimento noticiado nas mídias apontava como possibilidade o uso indiscriminado de chás e remédios para a perda de peso. Os setores da sociedade (médicos, sociedade, Anvisa e distribuidores dos chás) debateram a QSC.
UT-3	Leites <i>in natura</i> , pasteurizado e UHT.	A QSC envolveu casos de intoxicação alimentar após a ingestão de leite, além de uma discussão sobre as diferenças entre os leites, que pode instigar discussões entre diferentes setores (Vigilância Sanitária, produtores e sociedade).
UT-4	A água e o meio ambiente.	Iniciou-se com o levantamento dos conhecimentos prévios sobre a água e exposição do conteúdo novo. O desenvolvimento da QSC permitiu discutir possíveis causas e efeitos da água que apresenta coloração e sabor. Os licenciandos apresentaram, mas não discutiram a QSC; sugeriram, no momento, que teriam os seguintes setores: órgãos de fiscalização nacional, sociedade e órgãos responsáveis locais.

Fonte: adaptado de Funari (2023, p. 62).

O Quadro 1 apresenta a temática das UT planejadas pelos estudantes bem como as estratégias para uso da QSC. Todas propuseram debater questões controversas mediante representações sociais previamente definidas, adotando estratégias de leituras dirigidas e rodas de conversa. Os futuros professores apresentaram temas de relevância na aplicação de suas UT, mostrando um processo de apropriação da estratégia de QSC. A seguir apresentam-se as categorias.

Desvelando a dimensão conceitual na formação inicial de professores

A dimensão conceitual de Zabala (1998), como já discutido anteriormente, envolve três categorias: Conceitos; Fatos; e Princípios relacionados à ciência e ética. Índícios de Conceitos de Zabala (1998) são apresentados por Lítio e Oxigênio, a partir de excertos correspondentes as transcrições dos encontros que fizeram parte do *corpus* de análise da pesquisa. Foi discutida a estrutura molecular da Hidroxicloroquina e Cloroquina, foco da QSC abordada em sala de aula, proposta na atividade de Autora 1.

Lítio: [...] um C é quiral quando possui 4 ligantes diferentes, então se tu olhar para a estrutura (Hidroxicloroquina) e tu vê que ele está ligado a 4 ligantes diferentes, aí que tem um C quiral. (I02Li10).

Oxigênio: [...] onde eu acho que tem um C quiral é, tem os anéis aromáticos e o N com o H ligado, eu apostaria que, se tem um C quiral, é esse aqui ó (aponta para a estrutura da Hidroxicloroquina), próximo do NH e tem o resto da coluna, então [...] ambas as moléculas teriam o mesmo C quiral, porque está conectado ao metil, ao N aqui junto com os aromáticos, ao resto da cadeia e o H. (I02O10).

Lítio e Oxigênio apontam para indícios da categoria conceitual, ao trazerem o campo da Química Orgânica, na concepção de Conrado e Nunes Neto (2018), pois é uma entidade teórica que abarca um conjunto de eventos, dentre eles a Quiralidade. Este é uma expressão química usada para descrever moléculas que são imagens espelhadas e não podem ser sobrepostas. O fragmento acima mostra a discussão inicial sobre a Hidroxicloroquina e as compreensões referentes a Isomeria do Carbono (C) quiral.

Zabala (1998) mostra que para prever associações de conhecimento prévio, aspectos contextuais dos alunos precisam ser selecionados, por isso optamos pela Hidroxicloroquina, tema relevante presente no período da pandemia da Covid-19, pois compreendemos que situações concretas podem mobilizar uma melhor compreensão conceitual. No caso, trata-se da Química Orgânica.

A molécula de Hidroxicloroquina causou muita polêmica durante a pandemia, pois a bula desse medicamento, enfatiza o tratamento de doenças reumáticas e dermatológicas, artrite reumatoide, lúpus eritematosos sistêmicos, lúpus eritematosos discoides, doenças dermatológicas causadas ou agravadas pela exposição solar. Contudo, passou a ser assumido e disseminado como um medicamento capaz de tratar sujeitos acometidos pelo vírus Covid-19. Tal fato foi amplamente divulgado, sem comprovação científica, nas redes sociais, comparando a doença com uma "gripezinha". Como alternativa aos calendários de vacinação, foi indicado o uso desse medicamento. Nesse sentido, o tema se mostrou como de grande importância e relevância social para a QSC.

Nesse contexto de aproximação entre conteúdos e acontecimentos sociais que envolvem CT, Santos (2007b, p. 9) defende uma abordagem curricular que consiste no "[...] desenvolvimento simultâneo de conteúdos químicos específicos e tópicos que incorporam aspectos das ciências sociais" para integrar questões sociais no Ensino de Ciências. O tema da hidroxicloroquina utilizou-se de conceitos e informações técnicas para refutar as falsas afirmações que prevalecem, principalmente nas redes sociais.

Em relação à categoria fatos, Zabala (2014) assume que os alunos aprenderão o conteúdo factual se puderem reproduzi-lo. Esta categoria incluiu declarações referentes a acontecimentos que circularam amplamente, como notícias falsas, durante a pandemia, que tinham propósito de difundir ideias inquestionáveis. Nesse sentido, surgem discursos como o do Cloro:

Cloro: [...] eu lembro que eu recebi no *WhatsApp*, logo no começo da pandemia, uma pessoa falando que suco de limão ajudava a combater a Covid. Isso devido ao pH, pois diziam que o pH do suco de limão era 16. Então tu vê, que tendo conhecimento, algumas informações são bem descabíveis [...], estranhas, não tem lógica. Também aquela questão da água tônica que teve no começo da pandemia [...]. (I02CI08).

O trecho acima mostra que notícias falsas são uma realidade moderna, podendo ser comparadas a fatos reproduzidos mecanicamente e sem a devida reflexão. Santos (2007a), defende que temas que provocam debate público devem ser incluídos nos currículos da educação básica e superior. Assim sendo, o uso de cloroquina para tratar o vírus Covid-19, traz aspectos históricos e fatos contemporâneos. Um exemplo de articulação das categorias fatos e conceitos está na relação construída entre composto químico quinino e a composição da água tônica, no contexto da pandemia. O fato disseminado, *Fake News*, diz respeito a água tônica possuir a capacidade de evitar a contaminação pelo vírus em virtude de uma possível semelhança a Cloroquina e Hidroxicloroquina. Segundo Fio Cruz (2023), o quinino é um "alcaloide com propriedades antitérmicas, antimaláricas e analgésicas" que tem sido utilizado pelos povos amazônicos para o tratamento da malária. Do ponto de vista conceitual, a associação entre a presença de compostos químicos nessa bebida com as

propriedades medicinais no tratamento de pessoas infectadas pelo vírus, demonstra erroneamente um movimento difundido na época.

Outro aspecto presente no excerto do Cloro, está relacionado com a informação que o suco de limão possui pH 16. Esse é um parâmetro que indica quão ácido, neutro ou alcalino é um sistema. O indício da categoria fatos se dá por conta de a escala de pH variar de zero a 14 em dada temperatura, porém disseminou-se um valor inexistente e errôneo, pois as frutas cítricas possuem pH entre 2 e 3. Os fatos são apresentados por Conrado e Nunes Neto (2018) como eventos de natureza empírica que não precisam necessariamente ser compreendidos, mas basta memorizá-los e reproduzi-los por meio da prática repetida.

A categoria da dimensão conceitual, Princípios relacionados à ciência e à ética, pode ser evidenciada na fala de Ferro, durante a proposição da sua UT, como mudanças de atitudes a partir de regras e padrões estabelecidos cientificamente.

Ferro: O que diz o CONAMA quanto às condições da água potável? Diz que, a água não pode ter cor, nem odor para ser potável. [...] O que dizem as testemunhas sobre a qualidade da água [...] trazemos a apresentação de dados sobre meio ambientes, apresentação de vigilância e todos os agentes que regulam o controle de qualidade da água. (UT15Fe04).

O órgão oficial denominado Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), é responsável por criar e regular normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras (BRASIL, 1990). No fragmento anterior, identifica-se de forma pouco expressiva, princípios de ciência e ética quando o estudante apresenta o órgão que regulamenta a qualidade da água, mas não problematiza o comportamento da sociedade perante problemáticas desse viés. Nesta categoria foi possível perceber que os licenciandos apresentaram indícios de uma prática pedagógica centrada na relevância conceitual.

Os achados da dimensão Procedimental

A dimensão Procedimental possui três categorias: Métodos, Procedimentos e Técnicas, conforme já discutido anteriormente. Em relação a categoria métodos, Conrado e Nunes Neto (2018) entendem que quando os conceitos são organizados hierarquicamente, em uma visão mais geral, podem envolver procedimentos quanto em técnicas.

Lítio, Oxigênio e Cloro: Uma aula expositiva-dialogada utilizando o método de Estudo de Caso, com enfoque na morte da cantora Paula Abelha, no uso de chás emagrecedores. Será feita uma apresentação de slides na plataforma *PowerPoint* e gravada na ferramenta Google Meet. Os materiais a serem utilizados são *Notebook* e *datashow* para a projeção do material. (UT22Li20).

Os alunos parecem entender a necessidade de uma forma de organizar suas propostas em UT, refletindo sobre as técnicas empregadas. No caso de Lítio, Oxigênio e Cloro, a evidência da categoria métodos, pode ser vista quando os alunos situam sua proposta de tema com uso da QSC por meio de Estudo de Caso e indicam distintas ferramentas educacionais. Propostas como essa possuem potencial para a imersão dos alunos no tema, permitindo-lhes explorar outras respostas e ampliar suas leituras de mundo (AULER, 2007).

Os trechos a seguir descrevem ações e objetivos para implementação das UT, aqui assumidos como procedimentos.

Fósforo e Ferro: *Pesquisar sobre o assunto* que é de interesse de todos. Ao finalizar esta unidade os alunos serão capazes de *melhorar seus conhecimentos sobre a qualidade da água* e poderão tomar ciência dos problemas que esta água podem causar à saúde. (UT22P16, *grifos nossos*).

Silício e Boro: *Promover um debate* para que os alunos possam compreender a *diferença entre os tipos de leite*, podendo decidir qual deles seria mais adequado para o consumo. (UT22B09, *grifos nossos*).

Os trechos referem-se a ações (investigação e debate) para desenvolvimento das propostas de ensino com intuito de atingir os objetivos da

UT. Na perspectiva da educação CTS, esse plano da UT deve facilitar o sujeito para atingir uma participação ampliada no processo de tomada de decisão (ROSA; STRIEDER, 2021).

Com relação às técnicas, Conrado e Nunes Neto (2018, p. 98) as descrevem como “[...] atividades necessárias para realizar um procedimento”. Essa categoria apareceu em várias propostas de UT.

Sódio: Será apresentado a *situação-problema* à turma, com a *leitura* de todo o texto introdutório que dá base à *discussão*, logo depois cada setor dará a sua contribuição sobre o problema proposto. Depois do *debate* terá uma reflexão sobre os pontos mais debatidos e defendidos na discussão. (UT22Na19, *grifos nossos*).

Lítio: A aula terá início com a exposição do *Estudo de Caso* para os alunos, abordando a morte da cantora Paula Abelha, posteriormente será aplicado um *questionário pré-teste*, contendo cinco questões objetivas, com intuito de avaliar os *conhecimentos prévios* dos alunos em relação à temática. (UT22Li14).

Os trechos mostram a intenção de alguns integrantes do grupo, explicando como pretendiam reunir informações com os alunos. Nesse sentido, as técnicas apresentadas para a realização dos procedimentos sugeridos foram vinculadas a momentos individuais e coletivos. Como nem todas as UT conseguiram demonstrar os elementos necessários para essa categoria, ratifica-se a utilização do termo “indícios” da dimensão procedimental.

Pozo e Crespo (2009) postulam que as técnicas são rotinas automatizadas com exercícios repetitivos, enquanto as estratégias envolvem planejamento e seleção de técnicas para uso em situações cotidianas. Em vista disso, técnica e estratégia complementam-se, pois o uso efetivo da estratégia é altamente dependente do domínio das técnicas que a acompanham. Portanto, é necessário prever técnicas e estratégias que possam abordar os conteúdos propostos de forma a atingir mais facilmente os objetivos relacionados ao ensino e à aprendizagem.

O objetivo da educação CTS defendido por Santos (2007a) é estimular os alunos a interagirem e discutirem conceitos que possam ser usados na tomada de decisão. Para isso, as categorias dos métodos, procedimentos e técnicas

podem ser entendidas como aliadas nesse exercício. Outro objetivo da Educação CTS é problematizar a suposta neutralidade de CT, possibilitando compreender a existência de interesses socialmente relevantes por trás do campo científico e tecnológico.

Comprometimento dos licenciados com a dimensão atitudinal

Segundo Zabala (2014), a dimensão Atitudinal inclui as categorias de valores, atitudes e normas. Conrado e Nunes Neto (2018, p. 99) caracterizam os valores como “[...] os parâmetros ou padrões de julgamento moral do comportamento ético”. Lítio ilustra indícios dessa categoria.

Lítio: [...] a política é o centro de tudo. Na verdade, a gente tem que discutir política, porque a política é sobre nós. Eu acho que a política nos rodeia 24h e é um assunto que tem que ser debatido. Eu acho que outros fatores também estimularam o uso da cloroquina, até a própria religião mesmo, dependendo de como for ela pode influenciar, né? Então eu acho que tem diversos fatores que podem contribuir na hora de disseminar uma notícia falsa. Então o fanatismo está muito ligado a isso. As pessoas acabam tendo idolatria principalmente por coisas assim, e aí então tu vais tentar argumentar e acabam “gritando para ouvidos surdos”. Então tem outros fatores que além da política nos rodeiam, [...]. A própria desigualdade social, pessoas que não possuem recursos ou estudo e aí chega qualquer informação. Outras vezes, as pessoas não possuem acesso à informação. Elas acabam ouvindo aquilo e acreditando, porque realmente não tiveram um estudo. A gente sabe como é que é a realidade do país. E a gente tem informação, tem estudo e está tendo oportunidades. [...], mas tem pessoas que realmente estão em extrema pobreza, então não tem clareza. O que chega para eles [...] por exemplo é que a vacina causa morte. Eles não tomam por não possuir uma informação correta, por não possuir estudo, porque muitas vezes a gente tem uma visão até extremista. (I01Li12, grifos nossos).

A fala de Lítio parece estar imbricada de valores quando entende que a política é o centro de tudo, e não apenas uma briga partidária. Retrata, portanto, um valor de cidadania e preocupação com a coletividade. Tal postura traz indícios de um pensamento crítico sobre possíveis movimentos que influenciaram atitudes no período pandêmico. Outro valor percebido é o religioso, que influencia o sujeito na tomada de decisão. Com isso, notícias

propagadas nos meios de comunicação e mídias digitais acabam recebendo diferentes interpretações de acordo com os valores das pessoas.

Com relação à categoria normas, Zabala (2014) a conceitua como padrão de comportamento que deve ser seguido pela sociedade. Espera-se que esse padrão seja guiado pelos valores individuais e coletivos dos sujeitos. A respeito disto, resgata-se uma problematização proposta em um dos encontros pela docente da componente (R1), que sinaliza para uma norma da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A Resolução RDC nº 471/2021, no Art. 6º, discorre sobre a prescrição de medicamentos do tipo antimicrobianos, a exemplo da cloroquina e hidroxicloroquina, que não possuem receituário específico (BRASIL, 2021).

No caso da própria cloroquina, que é utilizada por pessoas que tratam lúpus e outras doenças imuno suprimidas, começaram a faltar. E se [...] faltar esse medicamento que precisa de documentação, de requisição, uma receita médica, será que estão sendo cumpridas as regras da ANVISA? (I01R103).

A questão levantada por R1 problematiza o risco de falta de medicamentos para casos de doenças cientificamente comprovadas que fazem uso contínuo para o seu controle. Evidenciam-se duas possibilidades: a primeira trata-se do não cumprimento das regras da ANVISA, por conta de relatos sobre o comércio irregular (sem receita), o que afeta a distribuição do medicamento; a segunda possibilidade pode estar associada à prática da autonomia médica, destacada na pandemia da covid-19, em que médicos acabavam receitando medicamentos, muitas vezes, sem eficácia comprovada, inviabilizando o tratamento de doenças como lúpus, artrite reumatoide ou malária. Diante disso, os licenciandos entendem que, para além de criar normativas e leis, é preciso discuti-las e segui-las, adotando os valores de coletividade já mencionados.

Zabala (2014) argumenta que as atitudes se configuram como ações das pessoas orientadas por seus valores e normas. Assim, Fósforo apresenta um exemplo frente à problematização de R1, comentada anteriormente, que evidencia o reflexo de valores e normas convertidos em atitudes de uma pessoa.

Fósforo: Tenho uma irmã que é meio louca. Ela, na época que começou essa história de cloroquina e tudo mais *ela deu o jeito dela, e arrumou hidroxicloroquina* para todo mundo que quisesse e tivesse disposição, ela estava arrumando. Porque ela tem amigos da farmácia que *vendem sem receita* e sem problema nenhum. [...] (I01P05).

Fósforo retrata um comportamento disseminado no período de pandemia, mostrando que, em situações de sobrevivência, pode acontecer distorções de valores. Burlar a lei e adquirir medicação sem receita é algo muito grave. Atitudes são embasadas por escolhas, e escolhas devem ser feitas bem fundamentadas. A Hidroxicloroquina e Cloroquina não tinham, na época, estudos desenvolvidos relacionados ao vírus. Nesse caso, os próprios saberes populares não davam conta de resolver o problema da pandemia mundial, mas norteavam algumas atitudes.

Não se trata de negar aspectos da Ciência, mas de compreender que os valores que norteiam nossas escolhas podem ser vinculados a outros fatores, como crenças populares, religião, política, economia *etc.* Por isso, em sala de aula, é importante discutir temas que ajudem na construção de valores e atitudes para a tomada de decisão, tendo em vista que as QSC são estratégias que fomentam e contribuem para que assuntos controversos tenham espaço na formação dos estudantes.

A temática apresenta-se relevante por abrir discussões relacionadas a uma visão salvacionista e redentora (AULER; DELIZOICOV, 2006) de determinados medicamentos na medida que alguns especialistas e membros da sociedade atribuíam suas crenças a eles.

Em outros termos, a temática em questão, inserida no contexto histórico presenciado na época da pandemia, fez emergir, de forma explícita, visões dicotômicas orientadas por conflitos de valores e interesses dos grupos sociais. De um lado, sujeitos defendiam o uso indiscriminado de medicações e tratamentos preventivos sem comprovação. De outro lado, negavam a eficácia de vacinas que respeitavam um protocolo científico tanto de produção quanto de testagem.

A categoria valores permitiu perceber a importância da dimensão atitudinal em suas diferentes categorias. Os valores justificaram

posicionamentos relacionados à postura dos acadêmicos e seus familiares. Por conseguinte, as atitudes mostraram-se dependentes dos valores apontados. Já as normas sempre aparecem vinculadas a órgãos de controle, os quais foram reconhecidos como responsáveis por sua execução, entretanto, nem sempre são cumpridas. Apesar disso, não se percebeu, na voz dos acadêmicos, uma corresponsabilidade em relação às normas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contribuição da abordagem de ensino CTS reconhecida neste estudo relaciona-se com o papel problematizador que a estratégia utilizada revelou, seja discutindo o desenvolvimento de CT, seja estimulando o pensamento crítico sobre seu consumo. Desse modo, é importante salientar que a ciência não está separada da atividade humana, o que justifica, portanto, a estratégia de utilização de QSC na formação de professores de Ciências.

Diante das discussões e das reflexões até aqui apresentadas, compreende-se que as QSC poderiam ser consideradas nos currículos de formação de professores de Ciências da Natureza, pois possibilitam promover uma visão ampliada da Ciência e Tecnologia, especialmente porque tendem a olhar para a realidade do estudante.

Os aspectos CPA, apesar de terem sido identificados como indícios, mostraram-se promissores no exercício de percepção da articulação entre teoria e prática, envolvendo o conhecimento científico e os saberes populares. Quanto às dimensões CPA discutidas neste estudo, sinaliza-se para a importância de não valorizar a memorização de conteúdos, e sim, a compreensão. Identifica-se que a proposta CPA poderia ser norteadas a partir da dimensão atitudinal, haja vista a importância de a atitude estar à frente dos procedimentos e conteúdos, ou seja, denotaria dimensões ACP.

O estudo conseguiu reforçar aspectos da formação inicial, mesmo em um contexto de pandemia, ou seja, com participação, planejamento e reflexão fomentados pela elaboração da UT. Como um aditivo, as experiências formativas nem sempre levam em conta o questionamento de cenários possíveis

e necessários, como foi provocado por esta pesquisa. A abrangência das temáticas, tanto aquelas propostas nos encontros quanto das UT, permitiu explorar discussões globais, sendo que algumas alcançaram os níveis regional e local.

Como possibilidades futuras, considera-se que a aplicação dessa proposta poderia ocorrer presencialmente, junto a professores em formação inicial e continuada, a fim de que outros elementos venham a emergir mediante o envolvimento de todos os participantes, com o intuito de legitimar os achados dessa pesquisa, sinalizar potencialidades para além do que foi encontrado neste estudo ou até mesmo para demonstrar possíveis fragilidades.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Fernanda Welter; NUNES, Simara Maria Tavares. A vivência da abordagem de ensino CTS na formação inicial de professores de química. *Revista Tecnologia e Sociedade*. Curitiba, v. 19, n. 56, p. 41-57, 2023. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rts/article/view/13186/9227>. Acesso em: 15 jun. 2023.

AULER, Décio. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. *Contexto & Educação*, Ijuí, n. 77, p. 167-188, 2007. DOI: 10.21527/2179-1309.2007.77.167-188. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1089>. Acesso em: 28 mar. 2023.

AULER, Décio. *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências*. 248 p. Tese, Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82610>. Acesso em: 07 mar. 2023.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf. Acesso em: 28 mar. 2023.

BORGES, Jéssica de Oliveira Andrade; ALVES Ana Cláudia Tasinaffo. Questões sociocientíficas No Ensino De química: Um Levantamento Nos periódicos CAPES, SCIELO, REDALYC E BDTD. *Perspectivas Em Diálogo: Revista De Educação E*

Sociedade v.10, n. 22, p. 375-93. 2023. DOI:10.55028/pdres.v10i23.16461. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/article/view/16461>. Acesso em: 15 jun. 2023.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues (Org.). *Repensando a pesquisa participante*. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC Nº 471, de 23 de fevereiro de 2021*. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-471-de-23-de-fevereiro-de-2021-304923190>. Acesso em: 24 nov. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *DECRETO No 99.274, DE 6 DE JUNHO DE 1990*. Brasília: Presidência da República, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm. Acesso em: 23 nov. 2022.

CONRADO, Dália Melissa. *Questões sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico*. 239 p. Tese, Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/24732>. Acesso em: 22 jan. 2023.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei. *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. 1. ed. Salvador: Edufba, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em: 17 jan. 2023.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

FIO CRUZ. Cloridrato de quinina. Rio de Janeiro: Museu da Vida, 2023. Disponível em: <https://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/museologico/objeto-em-foco/objeto-em-foco-cloridrato-de-quinina>. Acesso em: 21 mar. 2023

FREITAS, Wélida Patrícia Souza de; QUEIRÓS, Wellington Pereira de. O cenário das pesquisas sobre formação de professores de ciências na perspectiva progressista. *Investigações em Ensino de Ciências*, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 154-178, 2019. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2019v24n1p154. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1212>. Acesso em: 22 dez. 2022.

FUNARI, Catiucia Anselmo. *Educação CTS como problematizadora de temas sociais vinculados a questões sociocientíficas: contribuições à formação de*

professores de química. 128 p. Dissertação, Mestrado Acadêmico em Ensino, Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/8146>. Acesso em: 26 jun. 2023.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise textual discursiva*. 3. ed. rev. e ampl. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, Daiane Maria dos Santos. *Elaboração e validação de uma sequência didática baseada em uma QSC sobre energia nuclear sob a perspectiva freireana*. 199 p. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/28068>. Acesso em: 15 mar. 2023.

ROSA, Suiane Ewerling da; STRIEDER, Roseline Beatriz. Perspectivas para a constituição de uma cultura de participação em temas sociais de CiênciaTecnologia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S. l.], v. 21, p. 1-27, 2021. DOI: 10.28976/1984-2686 rbpec2021u831857. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/29619>. Acesso em: 19 mar. 2023.

SANTOS, Widson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/355>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. *Aspectos Sócio-Científicos em aulas de Química*. 338 p. Tese, Doutorado em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/IOMS-5KZJL9/1/2000000035.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, [S. l.], v. 1, n. especial, p. 1-12, nov. 2007a. Disponível em: https://www.academia.edu/27297895/Contextualiza%C3%A7%C3%A3o_no_ensino_de_ci%C3%A4ncias_por_meio_de_temas_CTS_em_uma_perspectiva_cr%C3%ADtica. Acesso em: 10 abr. 2023.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, p. 474-492, 2007b. DOI: 10.1590/S1413-24782007000300007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?format=pdf>
Acesso em: 05 fev. 2023.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino CTS. *Alexandria*, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>. Acesso em: 12 mar. 2023.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. 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, jul.-dez. 2000. DOI: 10.1590/1983-21172000020202 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?lang=pt>. Acesso em: 14 mar. 2023.

STANZANI, Enio; BORGES Larissa Caroline. Reflexões sobre a observação da prática docente nos Estágios Supervisionados em um curso de Licenciatura em Química. *Revista Insignare Scientia - RIS. Cerro Largo -RS*, V. 6, n.2, p.154-75. 2023. DOI: 10.36661/2595-4520.2023v6n2.13563. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13563>. Acesso em: 16 de jun. 2023.

STRIEDER, Roseline; KAWAMURA, Maria Regina. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. *Alexandria*, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n1p27>. Acesso em: 02 out. 2022.

ZABALA, Antoni. A função social do ensino e a concepção sobre os processos de aprendizagem: instrumentos de análise. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998. p. 27-52. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/626>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. *Como aprender e ensinar competências*. 2. ed. Porto Alegre. Artmed, 2010.

ZEIDLER, Dana *et al.* Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, [S. l.], v. 89, n. 3, p. 357-377, maio 2005. DOI: 10.1002/sce.20048. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.20048>. Acesso em: 29 set. 2021.

ZEIDLER, Dana; NICHOLS, Bryan. Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, [S. l.], v. 21, n. 49, p. 49-58, 2009.

DOI: 10.1007/BF03173684. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/BF03173684>. Acesso em: 10 jun. 2021.

Recebido em: 12/04/2023

Aprovado em: 13/06/2023

Publicado em: 03/07/2023