



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Os desafios na elaboração da situação-problema no ensino CTS

Julian Miranda da Costa¹ (PG)*, Thaís Ruas Viegas¹ (PG), Jaqueline Ritter¹ (PQ) *
julian.costa.rg@gmail.com

¹ Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC).

Palavras-Chave: Ensino de Ciências, CTS, Situação-problema.

Área Temática: Estudos CTS-CTSA

RESUMO: Este manuscrito aborda os desafios para a elaboração da situação-problema, sob a perspectiva da intersecção entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. O objetivo principal é investigar como a comunidade científica tem debatido acerca dos princípios que caracterizam uma situação-problema CTS. E, perguntou-se: no que consiste uma boa situação problema do ensino de Ciências? Para isso, realizamos o Estado da Questão, que envolveu trabalhos publicados nos últimos cinco anos em portais de acesso aberto. Desse modo, os textos foram divididos em: (a) à docência em Ciências sob a perspectiva CTS e (b) discute a contextualização no ensino. Com isso, identificamos que as problemáticas sociocientíficas, poderá atrair a atenção os alunos e de torná-los capazes de relacionar a parcialidade das ciências e das tecnologias ao seu cotidiano. Em virtude disso, os docentes necessitarão de formação adequada para a elaboração de instrumentos pedagógicos, a partir dos pressupostos CTS, promovendo uma educação crítica.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) surge, de acordo com Santos (2011, p. 21), “no contexto de crítica ao modelo desenvolvimentista com forte impacto ambiental e de reflexão sobre o papel da ciência na sociedade”. Em harmonia a essa perspectiva metodológica, a contextualização, no ensino de Ciências da Natureza, tornou-se essencial tanto quanto aos conceitos no ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a contextualização aliada a práticas pedagógicas apropriadas se mostra primordial para promover uma melhor interpretação de situações próximas a realidade dos indivíduos.

O cotidiano da escola é repleto, de acordo com Auler, (2007, p. 173), de “múltiplos problemas, como: desmotivação, desinteresse dos alunos, não realização das tarefas solicitadas pelo professor, baixo nível de aprendizagem, evasão e repetência”. Essa percepção é compreendida, de acordo com Auler (2007), a partir das disciplinas escolares pouco interligada ao mundo real dos alunos e, desse modo, os indivíduos não conseguem relacioná-las como meio de transformação social.

À luz das concepções preliminares, Santana *et al.* (2020) compreendem que a utilização das situações-problema poderá ser mediadora nos processos de ensino e aprendizagem por intermédio dos pressupostos CTS. De acordo com os mesmos autores, as situações-problema no ensino podem contextualizar problemas reais,



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

estimular o pensamento crítico, além do desafio de contribuir em questões que os impactam diretamente.

A partir das problemáticas levantadas por Auler (2007), Santos (2011) e Santana *et al.* (2020), este artigo buscou fornecer elementos para possíveis articulações entre questões sociocientíficas (QSC) e o desenvolvimento do ensino de ciências. Para esse fim, nesta investigação, realizamos o “Estado da Questão” que objetivou **investigar como a comunidade científica tem debatido acerca dos princípios que caracterizam uma boa situação-problema CTS.**

Com essa finalidade, focamos em trabalhos publicados nos últimos cinco anos em três diferentes portais de acesso aberto, buscando compreender no que consiste o desenvolvimento da situação-problema do ensino de Ciências, a partir da perspectiva CTS. Desse modo, apresentamos os procedimentos metodológicos e as discussões nos próximos tópicos.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para conduzir esta pesquisa, realizamos o Estado da Questão com o objetivo de investigar como a comunidade científica tem debatido acerca dos princípios que caracterizam uma boa situação-problema CTS. Segundo Nóbrega-Thierren e Thierren (2004, p. 7) a “[...] finalidade do estado da questão é de levar o pesquisador a registrar, a partir de um rigoroso levantamento bibliográfico, [...] que resulta na definição do objeto específico da investigação, dos objetivos da pesquisa, em suma, da delimitação do problema específico de pesquisa”. Ainda, conforme os referidos autores, as fontes desse levantamento bibliográfico podem ser realizadas por meio de “[...] teses, dissertações, relatório de pesquisa e estudo teóricos” (Nóbrega-Thierren e Thierren, 2004, p. 8).

Para isso, foi realizado um mapeamento de dissertações e teses da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)¹, no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)² e, também, dos periódicos que estavam indexados no Scientific Electronic Library Online (SciELO³) publicados a partir do ano de 2019. O mapeamento dos periódicos, dissertações e teses, assim como, a definição de critérios de busca, seleção e captação dos trabalhos para compor o Estado da Questão ocorreu durante o mês de

¹ Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações foi concebida e é mantida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) em parceria com as instituições brasileiras de ensino e pesquisa, possibilita que a comunidade brasileira de C&T publique e difunda suas teses e dissertações produzidas no País e no exterior, dando maior visibilidade à produção científica nacional. Disponível em: <https://bdtb.ibict.br/vufind/>

² Portal de Periódicos da CAPES é um dos maiores acervos científicos virtuais do País, que reúne e disponibiliza conteúdos produzidos nacionalmente e outros assinados com editoras internacionais a instituições de ensino e pesquisa no Brasil. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/>

³ A SciELO é uma sigla que se refere à Scientific Electronic Library Online, que em português significa "Biblioteca Científica Eletrônica Online". A Scielo é uma biblioteca virtual que abriga uma coleção de periódicos científicos e acadêmicos de acesso aberto Disponível em: <https://www.scielo.br/>



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

abril de 2024. Após a seleção segundo os critérios supracitados, foi feita a triagem inicial dos textos a partir dos descritores “situação-problema” e “CTS” nos índices: resumo e palavras-chave. Desse modo, encontramos treze textos no momento deste processo seletivo nos portais escolhidos. Com esses parâmetros foi possível identificarmos um total de doze trabalhos que atendiam os critérios estabelecidos. Dessas publicações, um trabalho foi excluído por não possuir acesso liberado.

No quadro 1 apresentaremos a relação dos artigos identificados na busca de acordo com o objetivo estabelecido para o Estado da Questão. Nesse sentido, o quadro abaixo relaciona os trabalhos selecionados por portal, ano de publicação, autores e código de identificação do artigo. Para melhor compreensão foram determinados códigos de identificação nos artigos (A1 até A12) a fim de simplificar a sua localização, facilitar a organização, comparações e análise dos dados durante as discussões ao longo do corpo deste Estado da Questão.

Quadro 1 - Relação dos trabalhos selecionados

TÍTULO	AUTORES (AS)	ANO	CÓDIGO
Metodologia da problematização: o uso de situações-problema no ensino de Astronomia	SANTANA, Elisangela Barreto; VALENTE, José Alexandre; FREITAS, Nádya Magalhães.	2019	A1
Professores de Química em Formação Inicial: o que Pensam e Dizem sobre as Relações entre Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Sociedade	SILVA et al.	2019	A2
CTS no PIBID Química da UNIPAMPA: formação coletiva de professores	RADUNZ, Karine	2019	A3
Unidade de ensino potencialmente significativa com enfoque CTS para abordar o tema da extração mineral	TRENTO, Elisandra	2019	A4
Uma proposta de formação colaborativa sobre o ensino de ciências: a importância da reflexão para o desenvolvimento profissional docente	GOMES, Bruna Cristina Carvalho	2019	A5
Mobilização de saberes para o ensino de ciências na perspectiva ciência, tecnologia e sociedade (CTS): interfaces com a formação inicial docente na EAD	CALADO, Ednara Félix Nunes	2019	A6



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Ponderações didáticas e pedagógicas sobre o uso das situações-problema no contexto da abordagem CTS	SANTANA, Elisangela Barreto; VALENTE, José Alexandre; FREITAS, Nádia Magalhães.	2020	A7
Aplicação interdisciplinar do enfoque ciência, tecnologia e sociedade: uma proposta para as disciplinas de biologia, física e química	ARAÚJO, Thiago Petermann Zillig Alberti	2020	A8
Obstáculos epistemológicos na compreensão de uma educação sistêmica cidadã	SALLA, Helena Maria	2021	A9
O enfoque CTS em jogos digitais desenvolvidos para o ensino de química sobre uma perspectiva sociocultural	LEMOS, Junivaldo Mendonça	2022	A10
A contextualização no Ensino de Química e o ensino CTS: visões, inquietações e ações de alunos do ensino médio	RIBEIRO, Matheus Marques	2022	A11
A formação dos estudantes em discussões sobre tecnologias: uma questão sociocientífica para o ensino de ciências	COELHO Júnior, João Pedro Martins	2022	A12

Fonte: Autoria própria.

Com uma leitura atenta, estabelecemos parâmetros de análise de forma a dialogarmos entre os as concepções encontradas neles, a temática e o objetivo deste Estado da Questão. Para isso, Nóbrega-Thierren e Thierren (2004) apontam que esse instante é fundamental, tornando-se imprescindível para traçar o objetivo da pesquisa, estabelecendo as categorias e as referências aos objetos de investigação. Por intermédio das conexões dos autores dos trabalhos, identificamos as interlocuções e as agrupamos em duas categorias pelas suas semelhanças. Essa composição resultou em dois eixos de análise: (a) A docência de Ciências na perspectiva CTS e (b) contextualização no ensino de Ciências.

No quadro 2, classificamos os textos selecionados nas duas categorias emergentes deste Estado da Questão.



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Quadro 2: Distribuição dos textos por categoria

CATEGORIA A	CATEGORIA B
A docência de ciências na perspectiva CTS	Contextualização no ensino de ciências
A1 - A2 - A4 - A5 - A12	A3 - A6 - A7 - A8 - A9 - A10 - A11

Na primeira categoria, destacam-se questões intrínsecas ao exercício da docência especialmente quando abordamos a perspectiva CTS no ensino de Ciências. Por outro lado, na segunda categoria, revela-se sobre a problemática da contextualização e o modo como a mesma pode enriquecer o ensino das Ciências, tendo como base as problemáticas CTS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a seleção, leitura e classificação dos textos deste Estado da Questão, emergem duas categorias, que, embora revelem convergências significativas, permitem a análise de fatores sob dois aspectos distintos para compreender como é possível definir uma boa situação-problema sob o enfoque CTS. A primeira categoria de análise, aborda as questões relacionadas à docência em Ciências sob a perspectiva CTS, com base nos textos selecionados. Assim, os cinco estudos incluídos neste eixo de investigação confluem para as especificidades que podem caracterizar a prática docente.

Quando consideramos a formação de professores que possibilitem a integração entre a ciências, tecnologias e os indivíduos, Luz *et al.* (2019) destaca que ainda há um descompasso com as ideias que reafirmam a neutralidade científica, um conceito que permaneceu ao longo do tempo. Essas concepções atravessaram o desenvolvimento dos currículos escolares e, segundo Luz *et al.* (2019, p. 542), “atualmente, muitos professores apresentam resistência para desenvolver aulas pautadas na Educação CTS, devido aos inúmeros obstáculos e desafios presentes nas escolas e à falta de preparo para lidar com temas sociocientíficos complexos”.

Essas adversidades assinaladas pelo autor podem ser superadas com instrumentos pedagógicos que desassocia a suposta neutralidade da Ciência quando abordada pelo viés das questões sociocientíficas. Diante desse desafio, Santana *et al.* (2019) propõem a elaboração de roteiros como uma possibilidade didática e, dessa forma, possivelmente criará um ambiente fértil para a construção de situações-problema. Segundo os mesmos autores, “a situação-problema ganha significado para os estudantes e os estimula a buscar, dentro de suas limitações, uma gama de referenciais, o conhecimento científico e tecnológico pertinente à problemática e a elaboração de propostas condizentes com a realidade na qual estão inseridos” (Santana *et al.*, 2019, p. 191), ou seja, amplia o leque de possibilidades para a abordagem mais alargada do conhecimento científico.



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Assim, a partir de Santana *et al.* (2019), compreendemos que caberá ao professor de Ciências desenvolver instrumentos pedagógicos que possibilitem identificar problemas, elaborar estratégias, facilitar o diálogo e orientar a tomada de decisões diante de uma proposta que culmine na intervenção dos indivíduos sobre um determinado tema complexo. Por conseguinte, Trento (2019) aponta três aspectos fundamentais para os docentes de Ciências levarem em consideração na elaboração de uma situação-problema pertinente: a relevância do tema, o despertar do interesse do educando e a promoção da crítica. Com isso, espera-se que o professor desenvolva métodos que contextualizem e provoquem a reflexão dos alunos, sem deixar de atuar como mediador (Vigotski, 2001) no processo de ensino e aprendizagem em torno de uma determinada temática.

Alinhando-se às ideias de Trento (2019), Gomes (2019) entende que o professor pode se engajar no trabalho coletivo com seus pares para investigar objetivos comuns, mesmo que desenvolvam atividades diferentes. Já Coelho Junior (2022), destaca que uma forma de compartilhamento seria buscar temas pertinentes aos eventos que circundam os alunos, possibilitando, dessa maneira, a construção de argumentos que promovam os pressupostos CTS. Assim sendo, segundo os autores que fundamentam esta categoria, a formação de professores de ciências ainda enfrenta obstáculos devido à manutenção do entendimento da neutralidade científica, o que pode gerar resistência à adoção dos pressupostos CTS no currículo. Além disso, os autores sugerem que essas questões possam ser superadas com a criação de instrumentos pedagógicos específicos, que, quando conectados à realidade dos alunos, promoverão um ensino substancialmente relevante.

Com esses pressupostos estabelecidos, os mesmos autores, entendem que os professores serão os facilitadores da construção de conhecimentos, que em nosso entendimento com base em Vigotski (2001), a mediação é sempre intencional porque é o professor que insere instrumentos e signos/conceitos. Desse modo, inserir problemáticas atuais em uma pedagogia específica, têm potencial de despertar o interesse dos alunos e estabelecer debates das nuances das questões sociocientíficas que podem influenciar o posicionamento crítico no dia a dia.

A segunda categoria de análise estabelecida como, a contextualização no ensino de Ciências, alinhada aos princípios do ensino CTS, visa à compreensão da relevância da integração entre ciência, tecnologia e sociedade para uma educação reflexiva. Dessa forma, o objetivo da contextualização no ensino é, segundo Santos (2008, p. 5) “[...] desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística [...] auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos [...] encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano.

A partir desses objetivos, Ribeiro (2022, p. 43) entende que “para um processo educativo mais humanizado, deve-se considerar as condições que esses alunos vivem, ou seja, seu contexto. Em harmonia a essas ideias, Calado (2019) entende que a contextualização é um eixo determinante no ensino de ciências ao entender que f as constantes mudanças da sociedade requerem que os indivíduos assumam uma



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

postura crítica e coerente com sua realidade social. Dessa forma, o autor pressupõe que a utilização de tecnologias educacionais alinhadas aos conteúdos possa contribuir para uma postura mais adequada sobre determinada questão social, a partir da contextualização.

Com isso, buscamos compreender a interpretação da contextualização no ensino, que segundo Van Rooyen (1994) indica que essa concepção pode ser dividida em dois níveis: extrínseco e intrínseco. Conforme o autor, a contextualização extrínseca no ensino das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, por exemplo, deve começar com uma notícia ou um problema social. Por outro lado, a contextualização intrínseca ocorre quando o ensino se inicia pelos conceitos, suas relações e comparações nas interações humanas.

Ainda, de acordo com Salla (2021, p. 130) “a utilização dessa contextualização contribui de maneira prática para a compreensão do conteúdo científico”. Já para Lemos (2022) a contextualização contribui para o processo de reflexão sobre uma problemática desde que desenvolvida a partir do nível de compreensão dos próprios alunos e, com isso, poderão construir relações entre os conteúdo e a realidade social.

Além dessas concepções, em linhas gerais, para Martins e Paixão (2011, p. 150) “o ensino em contexto realça a importância de explorar nas aulas de ciências situações do dia a dia dos alunos, salientando-se razões motivacionais e também razões ligadas a aspectos tecnológicos, éticos e morais que advêm do impacto de aplicações científicas na vida dos seres vivos”. Porém, segundo Santos (2008) o ensino de ciências ainda é exercido, na maioria dos casos, de modo dogmático, isto é, descontextualizando as ciências e a tecnologia da sociedade e, dessa forma, limitando que os alunos não relacionem as ciências do seu cotidiano.

Contudo, as diferentes funções da contextualização no ensino, como meio de superação dessa problemática, podem ser alcançadas por meio de, de acordo com Santos (2008, p. 5) “abordagem de aspectos sociocientíficos permite uma compreensão de que formar cidadãos não se limita a nomear cientificamente fenômenos e materiais do cotidiano ou explicar princípios científicos e tecnológicos do funcionamento de artefatos do dia a dia.” Nessa mesma direção, Ribeiro (2022, p. 43) entende, por exemplo, que “o ensino de Química como parte do processo educativo formal, pode contribuir para melhoria da educação se os conhecimentos químicos forem abordados em sala de aula e serem correlacionados com a realidade dos alunos”.

A partir das concepções dos autores que embasam esse eixo de análise, a contextualização, alinhada aos pressupostos CTS, poderá promover a integração dos diferentes saberes das ciências e das tecnologias a uma educação crítica e, conseqüentemente, mais humanizada. Além disso, o ensino de ciências, ao considerar a realidade dos indivíduos, poderá ser um dos meios de mediação capazes de superar os desafios no ensino que, muitas vezes, aborda as questões científicas



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

de modo dogmático, isto é, descolando os impactos de seus avanços ao cotidiano da sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada neste Estado da Questão teve como objetivo investigar como a comunidade científica tem debatido acerca dos princípios que caracterizam uma boa situação-problema em textos indexados nos três portais selecionados dos últimos cinco anos. Desse modo, os trabalhos selecionados foram categorizados em dois vieses emergentes: o primeiro, sob o ponto de vista da docência de Ciências na perspectiva CTS e o segundo sobre o ponto de vista da contextualização no ensino de ciências.

Na primeira categoria, observamos, por exemplo, a crença da neutralidade científica, resultando em pouca integração da Ciência e da Tecnologia na sociedade, além da dificuldade no desenvolvimento das aulas pela complexidade dos fenômenos sociocientíficos. Também, notamos que os textos dessa categoria apontam para a necessidade de elaboração de instrumentos reflexivos que possibilitem os professores progredirem desde que uma turma tenha progredido em suas concepções sobre determinada problemática.

Já na segunda categoria, entendemos que os textos discorrem sobre a contextualização no ensino de Ciências ao buscar integrar os fatores ciência, a tecnologia e a sociedade no anseio de promover uma educação crítica. Além disso, os manuscritos sugerem que a contextualização no ensino pode potencializar a conexão dos conceitos e fenômenos científicos a realidade dos alunos, por meio de outras ações e relações que as questões sociocientíficas podem aportar.

Desse modo, identificamos, a partir dos textos selecionados, que os desafios na elaboração de uma situação-problema no ensino de Ciências, sob a perspectiva CTS, é de natureza complexa. Com isso, observamos a demanda pelo desenvolvimento de uma nova concepção na relação entre Ciência e o ensino, sugerindo aportes de um viés mais humano e contextualizado, que possibilite a crítica frente as problemáticas sociais e ambientais.

Em outro ponto, notamos que é necessário um olhar atento para a formação docente (inicial e continuada) para que contemple o desenvolvimento de instrumentos pedagógicos para a elaboração da situação-problema, possibilitando assim a ressignificação de conhecimentos e de práticas docentes. Portanto, em decorrência deste estudo, entendemos que uma boa situação-problema, deverá considerar, por exemplo, a relação dos conteúdos de ciências aos temas que aproximem as questões sensíveis e emergentes das problemáticas sociais e culturais. Dessa forma, verificamos que uma boa situação-problema é um mecanismo pedagógico que possa alterar significativamente a realidade dos indivíduos, expressando essa transformação por meio de uma relação mais articulada entre ciência, tecnologia e sociedade.



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T. P. Z. A.; OLIVEIRA, E. C. **Aplicação interdisciplinar do enfoque ciência, tecnologia e sociedade**: uma proposta para as disciplinas de biologia, física e química. 2020. Tese (Doutorado) – Curso de Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 26 mar. 2020. 183 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/2837>. Acesso em: 26 ago. 2024.

AULER, D. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. **Contexto e Educação**, v. 22, n. 77, p. 167-188, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1089>. Acesso em: 26 ago. 2024.

CALADO, E. F. N. *et al.* **Mobilização de saberes para o ensino de ciências na perspectiva ciência, tecnologia e sociedade (CTS)**: interfaces com a formação inicial docente na EAD. 2019. Disponível em: <http://tede2.ufpe.br:8080/tede/handle/tede2/8504>. Acesso em: 26 ago. 2024.

COELHO JÚNIOR, J. P. M. **A formação dos estudantes em discussões sobre tecnologias**: uma questão sociocientífica para o ensino de ciências. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/16309>. Acesso em: 26 ago. 2024.

GOMES, B. C. **Uma proposta de formação colaborativa sobre o ensino de ciências**: a importância da reflexão para o desenvolvimento profissional docente. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11815>. Acesso em: 26 ago. 2024.

LEMOS, J. M. **O enfoque CTS em jogos digitais desenvolvidos para o ensino de química sobre uma perspectiva sociocultural**. 2022. 107 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/CCET) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022. Disponível em: <https://tede2.ufma.br/jspui/bitstream/tede/3526/2/JunivaldoMendon%c3%a7aLemos.pdf>. Acesso em: ago. 2024.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. *In*: SANTOS, W. L. P.; SILVA, E. L. (orgs.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 135-160.

RADÜNZ, K. **CTS no PIBID Química da UNIPAMPA**: formação coletiva de professores. 2019. Dissertação (Mestrado). Disponível em: https://btd.ibict.br/vufind/Record/FURG_96a7cd9bcf45d0f9258ae5c5aa088f62. Acesso em: 26 ago. 2024.

RIBEIRO, M. M. **A contextualização no Ensino de Química e o ensino CTS**: visões, inquietações e ações de alunos do ensino médio. 2022. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Disponível em:



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-08092022-155525/en.php>.

Acesso em: 26 ago. 2024.

SALLA, H. M. **Obstáculos epistemológicos na compreensão de uma educação sistêmica cidadã**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/eaf4b4a0-365d-49f6-9ce1-d09a2cda071d>. Acesso em: 26 ago. 2024.

SANTANA, E. B.; DA SILVA VALENTE, J. A.; DA SILVA FREITAS, N. M. Ponderações didáticas e pedagógicas sobre o uso das situações-problema no contexto da abordagem CTS. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 16, n. 37, p. 241-254, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7836>. Acesso em: 10 ago. 2024.

SANTANA, E. B.; VALENTE, J. A. S.; FREITAS, N. M. S. F. Metodologia da problematização: o uso de situações-problema no ensino de astronomia. **Rev Exitus**, v. 9, n. 1, p. 175-201, 2019. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S2237-94602019000100175&script=sci_arttext. Acesso em: 10 ago. 2024.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2008.

SILVA, R. L. *et al.* Professores de química em formação inicial: o que pensam e dizem sobre as relações entre meio ambiente, ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 537-563, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4973>. Acesso em: 10 ago. 2024.

TERRIEN, J.; NÓBREGA-TERRIEN, S. Os trabalhos científicos e o estado da questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 15, n. 30, p. 33-51, 2004. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0103-68312004000100001&script=sci_abstract. Acesso em: 10 ago. 2024.

TRENTO, E. **Unidade de ensino potencialmente significativa com enfoque CTS para abordar o tema da extração mineral**. 2019. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/1754/3/2019ElisandraTrento.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2024.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2001.