

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

Visões de professores(as) argentinos(as) sobre educação científica crítica: uma análise por meio da ECC e contribuições ao ensino CTS ibero-americano

Argentine Teachers' Views on a Critical Science Education: An Analysis through the CSE Framework and Its Contributions to Ibero-American STS Education

Visiones de docentes argentinos/as sobre educación científica crítica: un análisis a través de la ECC y sus contribuciones a la enseñanza CTS iberoamericana

Nayara Nogueira Soares Marra (nayara.nsmarra@gmail.com)
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-5029-521X>

Denise de Freitas (dfreitas2011@gmail.com)
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-1575-3243>

Resumo

A Educação Científica Crítica (ECC) é uma proposta de ensino baseada na abordagem CTS, na complexidade e no Pensamento Crítico Criativo. Ela foi construída com a colaboração de pesquisadores(as) ibéricos e latino-americanos e foi tema de uma oficina em uma universidade da Argentina. Este artigo tem como objetivos: i) identificar as visões de professores(as) e de futuros(as) professores(as) argentinos(as) sobre educação científica crítica; e ii) analisar essas visões a partir dos pressupostos da ECC. Para a produção de dados, utilizamos um questionário sobre o tema antes de uma oficina. As respostas foram analisadas de acordo com a Ferramenta Avaliativa CTS (FACTS) que apresenta três eixos, relacionados a aspectos metodológicos, conceituais e atitudinais da ECC. As visões docentes puderam ser analisadas por meio da FACTS, o que indica que aspectos do PLACTS e do ensino CTS latino-americano presentes na ferramenta se fizeram presentes nas ideias dos(as) professores(as). Além disso, aspectos atitudinais da FACTS foram os menos identificados nas visões docentes, uma tendência mapeada em estudos prévios realizados no Brasil. Nesse sentido, concluímos que a ECC e a FACTS demonstram potencial para contribuir para debates sobre formação docente e educação científica nos contextos latino-americanos.

Palavras-chave: Educação Científica Crítica; CTS; formação docente.

Abstract

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

Critical Science Education (ECC) is a teaching proposal grounded in the STS approach, complexity, and Creative Critical Thinking. It was developed in collaboration with Iberian and Latin American researchers and was the focus of a workshop at a university in Argentina. This article aims to: (i) identify the views of Argentine teachers and prospective teachers on critical science education; and (ii) analyze these views based on the principles of ECC. For data collection, we used a questionnaire on the topic administered prior to the workshop. The responses were analyzed using the STS Assessment Tool (FACTS), which presents three axes: methodological, conceptual, and attitudinal, related to the ECC. The teachers' views could be analyzed using FACTS, which indicates that aspects of PLACTS and of Latin American STS-oriented science education present in the tool were also reflected in the teachers' ideas. Furthermore, the attitudinal aspects of FACTS were least frequently identified in teachers' views, a pattern previously observed in studies conducted in Brazil. In this sense, we conclude that ECC and FACTS show potential to contribute to debates on teacher education and science education in Latin American contexts.

Keywords: Critical Scientific Education; STS; teacher education.

Resumen

La Educación Científica Crítica (ECC) es una propuesta de enseñanza basada en el enfoque CTS, en la complejidad y en el Pensamiento Crítico Creativo. Fue construida con la colaboración de investigadores e investigadoras ibéricos y latinoamericanos, y fue tema de un taller en una universidad de Argentina. Este artículo tiene como objetivos: i) identificar las visiones de docentes y futuros/as docentes argentinos/as sobre la educación científica crítica; y ii) analizar dichas visiones a partir de los presupuestos de la ECC. Para la producción de datos, utilizamos un cuestionario sobre el tema antes de un taller. Las respuestas se analizaron de acuerdo con la Herramienta Evaluativa CTS (FACTS), que presenta tres ejes relacionados con los aspectos metodológicos, conceptuales y actitudinales de la ECC. Las visiones docentes pudieron analizarse mediante la FACTS, lo que indica que los aspectos del PLACTS y de la enseñanza CTS latinoamericana presentes en la herramienta también se reflejaron en las ideas de los/as docentes. Además, los aspectos actitudinales de la FACTS fueron los menos identificados en las visiones docentes, lo que constituye una tendencia ya mapeada en estudios previos realizados en Brasil. En este sentido, concluimos que la ECC y la FACTS demuestran un potencial para contribuir a los debates sobre la formación docente y educación científica en los contextos latinoamericanos.

Palabras-clave: Educación Científica Crítica; CTS; formación docente.

INTRODUÇÃO

A relação entre ciência e sociedade é marcada por eventos históricos. Considerando-se apenas o século XX, podemos citar: o uso e os efeitos das bombas atômicas, a publicação de obras que denunciaram os desequilíbrios ambientais

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

provocados pelo modo de produção capitalista, como o Relatório de Meadows, entre outros. Tais incidentes impulsionaram uma visão crítica sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), de modo a compor um campo de estudos que envolve discussões sobre história da ciência e da tecnologia, filosofia, sociologia, educação, economia, ética, meio ambiente e cultura (Palacios *et al.*, 2003).

Além de abranger diferentes saberes disciplinares, os estudos CTS também incorporam tradições regionais. Na Europa, tais estudos são comumente acadêmicos e mais focados na relação entre ciência e sociedade. Já nos EUA, eles tendem a priorizar os debates sobre os impactos socioambientais da tecnologia, apresentar um caráter regulatório acentuado e defender a participação social na regulação da C&T (Palacios *et al.*, 2003; Fabrício, Freitas, 2020). A tradição latino-americana é referenciada pela sigla PLACTS (Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia, Sociedade) e tem origem principalmente na Argentina, nas décadas de 1960 e 1970 (Roso; Auler, 2016). O PLACTS apresenta uma visão crítica sobre a transferência de ciência e tecnologia produzidas no norte global para países latino-americanos. Mais do que artefatos e saberes, esta transferência representa um modelo social, muitas vezes distante das necessidades da população local. Nesse sentido, o PLACTS critica a suposta neutralidade da ciência e da tecnologia e incentiva a participação popular nas agendas de pesquisa nacionais. Infelizmente, o Pensamento Latino-Americano CTS não se desenvolveu de forma tão próxima ao campo educacional (Dagnino, 2009; Auler; Delizoicov, 2015).

Apesar desta limitação do PLACTS, discussões que relacionam educação e CTS se desenvolveram nos países da América Latina. No contexto específico do Brasil, está a Educação Científica Crítica (ECC), proposta por Freitas *et al.* (2019), cujos processos de elaboração e características debateremos mais à frente. Dentre as preocupações das idealizadoras da ECC, está a sua divulgação por meio de oficinas e cursos de formação para professores(as), pesquisadores(as) e redes de ensino ibéricas e latino-americanas. Essas são oportunidades para explorar potencialidades e possíveis aprimoramentos da Educação Científica Crítica. Nesse contexto, o presente artigo relaciona-se a uma oficina realizada com professores(as) universitários(as) e professores(as) em formação de uma instituição de ensino superior na Argentina.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

As questões que nortearam esse trabalho foram: quais são as visões de professores(as) e de futuros(as) professores(as) argentinos(as) participantes da oficina sobre uma educação científica crítica? De que maneiras os pressupostos da ECC podem ser utilizados para interpretar essas visões? Tais questões se desdobram nos seguintes objetivos de trabalho: i) identificar as visões de professores(as) e de futuros(as) professores(as) sobre uma educação científica crítica no contexto da oficina; e ii) analisar essas visões a partir dos pressupostos da Educação Científica Crítica (ECC). Acreditamos que os resultados desse artigo podem contribuir para os debates sobre a formação de professores de Ciências da Natureza no contexto latino-americano e ibérico, especialmente considerando que a ECC foi proposta por especialistas da América Latina e da Ibéria.

EDUCAÇÃO CTS NA AMÉRICA LATINA

A educação científica baseada na abordagem CTS pode ser caracterizada de diferentes formas: i) por meio da integração de saberes para tratar de assuntos controversos que relacionam Ciência, Sociedade e Tecnologia; ii) pelo debate sobre a natureza da ciência e sua relação com fatores sociais e tecnológicos; iii) pela problematização das vivências cotidianas dos(as) estudantes (Aikenhead, 1994), dentre outras. Além disso, a abordagem CTS para o ensino de Ciências é comumente associada à alfabetização científica e à construção de valores para a participação cidadã em decisões sobre C&T (Aikenhead, 1994; Auler, Bazzo, 2001; Palacios *et al.*, 2003).

Currículos CTS foram inicialmente idealizados por estudiosos de países do norte global, de modo que sua adoção por nações da América Latina deve ser reflexiva (Auler, Bazzo, 2001). A maior desigualdade social e as características decorrentes de processos de colonização e exploração devem ser consideradas no desenvolvimento de currículos CTS latino-americanos. Nesse sentido, a valorização e a problematização do contexto de cada país são importantes para o desenvolvimento da educação nesta perspectiva (von Linsingen, 2007).

Nesse sentido, trabalhos apresentados em um dos eventos mais relevantes sobre sociologia da C&T na América Latina (Jornadas ESOCITE) tendem a abordar temáticas

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

locais (Galieta e von Linsingen, 2021). Tal resultado denota a busca por uma identidade latino-americana dos estudos CTS, que também se manifesta na busca por aproximações com abordagens freirianas no questionamento das relações de poder na sociedade e no incentivo à participação em agendas de pesquisa (Auler; Delizoicov, 2015; Archanjo Junior; Gehlen, 2023). Logo, a criticidade destaca-se como pilar do ensino CTS latino-americano, que se propõe a ser cidadão e a se comprometer com transformações sociais. Esta é uma das características centrais da Educação Científica Crítica (ECC), que apresentaremos a seguir.

Para finalizar essas breves considerações sobre o tema, Galieta e von Linsingen (2021) e Archanjo Junior e Gehlen (2023) apontam a predominância de estudos argentinos nas produções sobre ensino CTS na região: eles são superados apenas pelos brasileiros. Tal fato pode estar relacionado ao papel da Argentina como precursora do PLACTS. O presente estudo ocorreu no Instituto de Ciências Exatas e Engenharia de uma universidade da Argentina, no qual está situado o grupo de pesquisa e estudo sobre CTS. A oportunidade de debater a Educação Científica Crítica neste país é especialmente importante para fazer emergir potenciais contribuições para o ensino CTS latino-americano.

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA CRÍTICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO CTS PARA O CONTEXTO IBÉRICO E LATINO-AMERICANO

As contribuições dos estudos CTS para o campo da educação científica brasileira permanecem relevantes na atualidade. Contudo, o termo CTS tem se tornado polissêmico ao ser empregado na construção e no debate sobre abordagens educacionais mais ou menos críticas (Brito; Sousa, 2015). Nessa direção, o grupo de pesquisa EmTeia - Formação de Professores, Ambientalização Curricular e Educação em Ciências - se propôs a construir uma concepção de educação científica crítica, pautada nos pressupostos do CTS de maior consenso entre os pesquisadores(as) da área de países latino-americanos e ibéricos (Freitas *et al.*, 2019). Além dos debates sobre o ensino CTS, as autoras consideraram as contribuições do Pensamento Crítico Criativo (PCC) para uma educação cidadã, uma vez que ele pode ser entendido como “uma forma de pensamento

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

racional, reflexivo, focado no decidir em quê acreditar ou o que fazer” (Terneiro-Vieira e Vieira, 2021, p. 71). O Pensamento Complexo de Morin (2015) foi outra contribuição escolhida, ao propor uma visão holística para compreender problemas que envolvem Ciência, Tecnologia e Sociedade, bem como a ideia de que a superação desses problemas envolve a conexão entre saberes.

Além desses referenciais teóricos, Freitas *et al.* (2019) consultaram 37 especialistas em educação científica de países latino-americanos e ibéricos: (24) Brasil; (4) Portugal; (4) Espanha; (1) Chile; (2) Argentina; (2) Colômbia. Os(as) profissionais posicionaram-se quanto a saberes, competências e práticas que consideram prioritárias para o desenvolvimento de uma educação científica reflexiva e alinhada às demandas sociais. A pesquisa foi conduzida por meio do método Delphi (Osborne *et al.*, 2003; Marques, Freitas, 2018), que consiste em questionários sucessivos que possibilitam a construção paulatina de pontos consensuais entre especialistas. Os resultados possibilitaram a construção de pressupostos centrais, que em conjunto receberam o nome de Educação Científica Crítica (ECC), que dentre outras finalidades, visa ser

“multidimensional, rigorosa, holística e relacional, comprometida com o princípio da precaução, socialmente responsável e apoiada na mudança sociocultural rumo à sustentabilidade, tanto para reverter os processos de deterioração ecológica do planeta como para alcançar a equidade e a justiça no plano social e global” (Freitas *et al.*, 2019, p. 762).

Além disso, a ECC valoriza a compreensão da natureza da ciência, da função social da escola e do papel da educação na formação do pensamento crítico. A criticidade da ECC fundamenta-se em uma abordagem CTS que promove, entre os(as) estudantes, uma postura reflexiva diante dos problemas sociais relacionados à Ciência e à Tecnologia, incentivando sua participação nas decisões públicas sobre o uso e os impactos desses conhecimentos. Essa proposta educacional questiona a racionalidade técnica e instrumental da ciência, reconhecendo os múltiplos interesses que atravessam a produção do conhecimento humano, ao mesmo tempo em que critica a indústria cultural e defende uma formação cultural ampla (Freitas *et al.*, 2019).

Ferramenta Avaliativa CTS (FACTS)

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

Após definirem os pressupostos da Educação Científica Crítica, Freitas *et al.* (2022) almejavam divulgá-la e debatê-la com instituições de ensino e com educadores(as). Para tanto, desenvolveram a Ferramenta Avaliativa CTS (FACTS), concebida para apoiar a avaliação de práticas pedagógicas, materiais didáticos e processos educativos voltados ao ensino de Ciências na educação básica, bem como à formação de professores(as). A FACTS assume o formato de uma rubrica composta por critérios avaliativos, que podem ser aplicados tanto para analisar a aprendizagem dos estudantes quanto para orientar a seleção de materiais educativos. Tais critérios são acompanhados de descrições qualitativas para cada nível de desempenho e organizados em três eixos: **A – Processos de Ensino/Aprendizagem**, **B – Visão/Produção de Ciência e Tecnologia** e **C – Cidadania/Ação**. Eles contemplam, respectivamente, aspectos metodológicos, conceituais e atitudinais da ECC. Cada critério é avaliado em cinco níveis de qualidade — *não apresenta, iniciante, aprendiz, especialista e expert*. No quadro 1 são apresentados critérios por eixo e a descrição deles no nível *expert*.

Quadro 1 – Descrição dos critérios da FACTS em nível *expert*

Eixo A – Processos de Ensino/Aprendizagem	Eixo B – Visão/Produção de C&T	Eixo C – Cidadania/Ação
<i>Desenvolvimento dos temas emergentes da sociedade:</i> desenvolvidos considerando uma perspectiva didática crítica que vise o desenvolvimento de ações transformadoras, por meio da abordagem de questões sociocientíficas e de problemas da realidade próxima, estimulando a tomada de decisões/ações por parte dos alunos.	<i>Construção do conhecimento científico e tecnológico:</i> construção do conhecimento científico e tecnológico pelos alunos: i) leva em consideração o papel da História, Filosofia e Sociologia da Ciência; ii) relaciona os diferentes procedimentos e finalidades da C&T; iii) pressupõe a relação de dependência e independência entre eles, numa perspectiva da Tecnociência.	<i>Participação consciente e crítica no desenvolvimento da sociedade:</i> propicia aprendizagens que permitam uma participação consciente e crítica no desenvolvimento de uma sociedade a partir da construção de conhecimentos, valores ou experiências de ação que levem em consideração os conceitos de sustentabilidade, equidade e justiça social.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

<p><i>Incentivo ao pensamento crítico e criativo:</i> i) o desenvolvimento de habilidades de argumentação, de investigação e de uso de diferentes linguagens; ii) o uso de evidências para justificar as formas de agir e de tomar decisões; iii) leitura crítica da informação e de discursos que denotem desigualdades e assimetrias sociais com construção de discursos contrários a tais posicionamentos.</p>	<p><i>Articulações entre a Ciência & Tecnologia e suas representações que circulam na sociedade:</i> propiciam aprendizagens que permitam empregar e avaliar a perspectiva tanto da Ciência quanto da Tecnologia para uma participação cidadã em questões envolvendo conhecimentos científico-tecnológicos, bem como estimulam a participação em agendas de pesquisa.</p>	<p><i>Participação cidadã em questões envolvendo conhecimentos da Tecnociência:</i> propicia aprendizagens que permitam empregar e avaliar a perspectiva tanto da Ciência quanto da Tecnologia para uma participação cidadã em questões envolvendo conhecimentos científico-tecnológicos, bem como estimulando a participação em agendas de pesquisa.</p>
<p><i>Proposição ou desenvolvimento de um enfoque interdisciplinar:</i> conteúdos, temas e projetos incorporam relações criativas, não usuais, entre as disciplinas científicas e de outras áreas de conhecimento, incluindo pelo menos 4 dimensões (culturais, históricas, políticas, econômicas, éticas ou estéticas).</p>	<p><i>Compreensão da C&T como práticas contextualizadas:</i> reconhece a C&T como práticas contextualizadas em pelo menos quatro das seguintes dimensões: política, econômica, social, cultural e ambiental, possibilitando uma percepção mais complexa dos fenômenos.</p>	<p><i>Análise dos impactos da Ciência e Tecnologia:</i> para a análise dos impactos da Ciência e Tecnologia nas decisões atuais e/ou projeções de ações futuras, inclui, no processo de ensino-aprendizagem, os conceitos de risco, princípio da precaução e controvérsia.</p>
<p><i>Favorecimento à construção de posicionamentos:</i> favorece a criação de espaços e oportunidades de afirmação individual, coletiva e criativa para a construção de posicionamentos, baseados no diálogo e confronto de argumentos científicos e tecnológicos, fatos, opiniões, atitudes e práticas socialmente relevantes, provenientes de diferentes grupos de pessoas e/ou instituições.</p>	<p><i>Caracterização da C&T como construção social:</i> compreende a C&T como uma construção social, produtora de sentidos e significados em contextos históricos e/ou ideológicos específicos, em que pesem questões sobre as relações de poder (econômicas, étnico-raciais, de gênero) na produção do conhecimento.</p>	<p><i>Construção de identidade/pertencimento (inclusão) e de valores:</i> Orienta a reflexão, incentivando a construção de identidade/pertencimento e de valores como responsabilidade, solidariedade e colaboração.</p>
<p><i>Proposição de abordagens metodológicas específicas:</i> i) uma visão tolerante do conhecimento para incluir a visão dos alunos; ii) os modos investigativos das ciências; iii) as competências metacognitivas; iv) a formação de processos coletivos e de trabalhos em grupo; v) o uso do espaço da cidade como contexto educativo; vi) o estímulo para perguntas e práticas criativas.</p>	<p><i>Compreensão da não neutralidade da C&T e/ou da educação científica:</i> apresenta discursos críticos acerca dos interesses e para quem se destina a C&T, problematizando a não equidade na valorização do conhecimento a ser produzido, reforçando a não neutralidade e a indeterminação da C&T e/ou da educação científica.</p>	<p><i>Reflexão sobre perspectivas democráticas e emancipatórias para escolhas individuais:</i> propicia aprendizagens que permitam uma participação consciente e crítica no desenvolvimento de uma sociedade a partir da construção de conhecimentos, valores ou experiências de ação que levem em consideração os conceitos de sustentabilidade, equidade e justiça social.</p>
<p><i>Organização do currículo visando</i></p>		

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

<p><i>uma educação para a cidadania:</i> o currículo se apresenta: i) estruturado menos por conceitos e mais por eixos temáticos relacionados a problemas reais da sociedade; ii) flexível e aberto para permitir a inclusão de demandas e necessidades por parte da comunidade escolar; iii) comprometido com a construção de múltiplas competências para formar cidadãos críticos, participativos, questionadores da lógica consumista da sociedade e empoderados para resolver problemas e participar de processos decisórios.</p>		
---	--	--

A ferramenta está disponível gratuitamente na internet¹, de modo que não apresentaremos a descrição dos demais níveis por uma limitação de espaço. Além disso, acreditamos que a descrição em nível expert será suficiente para atender aos nossos objetivos de pesquisa: i) identificar as visões de professores(as) e de futuros(as) professores(as) sobre uma educação científica crítica no contexto da oficina; e ii) analisar essas visões a partir dos pressupostos da Educação Científica Crítica (ECC).

METODOLOGIA

Contexto metodológico

Os dados foram produzidos no início de uma oficina sobre a Educação Científica Crítica realizada em 2024, em um instituto de pesquisa e formação de profissionais das Ciências Exatas e da Natureza de uma universidade argentina. Esta oficina integrou as atividades realizadas durante uma mobilidade discente possibilitada pela parceria entre pesquisadoras dos estudos CTS na Argentina e do grupo EmTeia (UFSCar) no Brasil. O público-alvo do curso era professores(as) universitários(as) e da educação básica, além de professores(as) em formação. Contudo, possibilitamos a inscrição livre para interessados, o que também permitiu a participação de estudantes de pós-graduação. Ao

¹ A ferramenta FACTS encontra-se disponível no site: www.facts.ufscar.br

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

todo, foram quinze participantes da oficina, mas apenas 9 preencheram o questionário por desempenharem função docente ou por serem futuros(as) professores(as) da educação básica. Dentre os(as) 9 respondentes, 2 eram professoras de Ciências Exatas e da Natureza em formação e 7 eram professores(as) universitários(as) e pesquisadores(as) das áreas de Química, Matemática, Arqueologia e Engenharia. Após o preenchimento do formulário, os(as) participantes conheceram o processo de formulação e os marcos teóricos (CTS, Pensamento Crítico e Criativo e Complexidade) da Educação Científica Crítica, bem como a ferramenta FACTS. Em seguida, escolheram um material educacional (didático ou curricular) para avaliação pela FACTS e compartilharam os seus aprendizados. A oficina durou cerca de 4 horas.

Formações semelhantes já foram realizadas no Brasil pelo grupo de pesquisa EmTeia, com o intuito de divulgar e debater a ECC e a FACTS entre educadores(as). No contexto brasileiro, participaram cerca de vinte professores(as) da rede pública de estados do Sudeste e do Nordeste do Brasil e a carga horária foi mais ampla: cerca de 20 horas de encontros virtuais e atividades assíncronas.

Produção e análise de dados

O questionário foi respondido antes da oficina, a fim de promover uma reflexão prévia sobre o tema. Para isso, foram propostas quatro questões abertas que abordassem as concepções de educação científica crítica em seus contextos de trabalho ou de formação dos(as) participantes. No caso das duas futuras professoras, foram orientadas a responder ao questionário com base na sua experiência enquanto estudantes ou nas suas vivências no estágio supervisionado.

I. Em seu trabalho como professor, considera que desenvolve uma formação científica crítica? Por que?

II. Há situações cotidianas em que você analisa que uma educação científica é mais importante?

III. Se fosse criar um programa de educação científica crítica, que temas, materiais e métodos você incluiria?

IV. Na atualidade, considera que a universidade adota, em sua formação de futuros profissionais, uma educação científica crítica?

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

Os questionários foram impressos e os(as) participantes responderam de forma manuscrita, após concordarem com um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. As respostas de cada participante foram transcritas e analisadas segundo a Análise de Conteúdo Categorical Temática (Bardin, 2016). Foi categorial, pois dividimos as respostas dos(as) participantes às perguntas em frases e, depois, as agrupamos em categorias; e temática, pois as categorias em que organizamos as frases se relacionam aos sentidos e aos temas que interpretamos a partir de sua leitura. Utilizamos o modelo de categorias a priori, fundamentado nos critérios da FACTS (Quadro 1), que serviu de grade de análise para a classificação das frases. A produção de dados ocorreu de forma pontual e direcionada, devido ao contexto da mobilidade discente, que durou 2 semanas. Nesse sentido, não foi possível coletar mais dados para permitir uma análise mais profunda ou até mesmo uma triangulação. A análise apresentada foi produzida e revisada pelas próprias autoras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados permitiu identificar as visões docentes sobre a educação científica crítica, bem como sua relação com os pressupostos de ECC, representados pelos critérios da FACTS. Tais tendências serão apresentadas a seguir.

A perspectiva crítica no trabalho docente

Inicialmente, analisaremos as respostas às duas primeiras questões apresentadas aos(as) participantes. Ao justificarem de que maneira seu trabalho promove uma formação crítica, eles(as) demonstram suas ideias sobre o que seria uma educação científica. As relações entre tais visões e os critérios da FACTS são apresentadas no Quadro 2. A legibilidade e clareza das respostas contribuíram para a construção dessas relações. Consequentemente, as manifestações em que não conseguimos atingir o grau de legibilidade necessário não foram analisadas.

Quadro 2 – Relação entre ideias docentes e critérios/Eixos da FACTS

Respostas	Critérios da FACTS	Eixo FACTS
“Considero que desarrollo una formación científica crítica en mi práctica docente porque siempre intento abordar los saberes	Desenvolvimento dos temas emergentes da sociedade.	A

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

<u>desde el contexto actual, planteando preguntas problematizadoras que permitan la reflexión del/la estudiante.”</u>	Favorecimento à construção de posicionamento	
“Hubo muchos docentes que impulsaron la discusión de que <u>la ciencia debe influir en temas sociales, económicos y políticos</u> ”*	Participação cidadã em questões envolvendo conhecimentos da Tecnociência	C
“Considero que estoy en camino de desarrollar una formación crítica porque he incorporado secuencias didácticas que <u>promueven la participación y el diálogo, pero observo carencias en el desarrollo más crítico de conceptos y actitudes.</u> ”	Favorecimento à construção de posicionamento. Aspectos gerais dos eixos conceituais (B) e atitudinais (C) da FACTS.	A, B e C
“Intentamos desarrollar una formación científica crítica, tanto que siempre proponemos <u>problemas de aplicación con análisis e interpretación de resultados y alentamos a los estudiantes a la lectura y escritura científicas, entre otras acciones.</u> ”	Incentivo ao pensamento crítico e criativo	A
“En mi formación docente, tomo material de <u>carácter sociológico y psicopedagógico para incluir la apertura social</u> en el método que utilizaré para dar clases. Es importante generar una educación científica crítica para que quienes se nutran de esos conocimientos sean <u>capaces de dimensionar su impacto social y ambiental</u> ”*	Compreensão da C&T como práticas contextualizadas	B
“En cierto modo es un poco crítica, pero falta complementarla con nuevos desafíos.”	-	-
“Desarrollo una formación científica, porque la formación científica es uno de los grandes pilares para el desarrollo del alumnado.”	-	-
“Estimulo a los/ estudiantes <u>a cuestionar los métodos y enfoques impuestos por el corpus de la ciencia: la matemática y la estadística.</u> ”	Incentivo ao pensamento crítico e criativo	A
“Enseñamos <u>los principios de funcionamiento de los ecosistemas y su aplicación en el manejo de los recursos naturales, así como las respectivas consecuencias de cada decisión. Fomentamos el debate crítico y responsable, sustentado en conocimiento científico confiable.</u> ”	Análise dos impactos da Ciência e Tecnologia	C

*Estudantes do curso de formação inicial de professores(as)

As análises apresentadas demonstram que critérios da FACTS puderam ser identificados em todas as respostas que apresentaram explicações mais claras. Das sete respostas analisadas, observamos que quatro delas podem ser relacionadas ao **eixo A**, que aborda aspectos metodológicos da ECC. Dentre eles, destacam-se os critérios: *favorecimento à construção de posicionamento e incentivo ao pensamento crítico e criativo*, que em nível *expert* (Quadro 1) abordam o uso da linguagem em âmbito científico: na compreensão crítica de informações advindas dos diversos saberes científicos (por meio da estatística, matemática ou de métodos da ciência) e de seu

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

entorno, bem como no uso dessas linguagens para refletir, participar e se posicionar por meio de argumentos (Freitas *et al*, 2022).

O âmbito da participação defendido pelos(as) professores(as) não é explícito. Contudo, duas respostas se relacionam aos critérios do eixo atitudinal da FACTS (**Eixo C**): *análise dos impactos da Ciência e Tecnologia e participação cidadã em questões envolvendo conhecimentos da Tecnociência*. Ambos denotam o uso da ciência para a cidadania, de modo a exercer influência em temas sociais, econômicos e políticos ou no manejo de recursos ambientais. Aspectos conceituais da ECC, relacionados ao **eixo B**, foram os menos mencionados: são abordados em uma resposta que destaca a importância de aspectos psicopedagógicos e sociais na construção das aulas, de modo a abordar aqueles saberes científicos e tecnológicos de maneira humanizada e conectada ao seu entorno. Dessa forma, aborda o critério de *compreensão da C&T como práticas contextualizadas*.

De maneira geral, as ideias de educação científica crítica dos(as) participantes da oficina podem ser majoritariamente associadas ao **eixo A** da FACTS. Esta tendência pode ser associada a discussões da área: Lima e Pimenta (2008) debatem o mito metodológico, que se baseia na supervalorização das técnicas de ensino para promover uma educação mais crítica e transformadora. Tal crença reduz debates sobre aspectos conceituais e atitudinais na atuação docente, além de desconsiderar o contexto da comunidade escolar e de políticas públicas.

Também investigamos as situações nas quais os(as) docentes argentinos(as) acreditavam que uma educação científica crítica era mais importante. Seus argumentos permitem conhecer - ainda que parcialmente - as motivações que eles(as) atribuem a este ensino e associá-las à FACTS (Quadro 3).

Quadro 3 – Relação entre motivações para formação crítica e critérios/eixos da FACTS

Respostas	Crítérios da FACTS	Eixo FACTS
“Siempre es importante tener una conciencia crítica <u>con una perspectiva compleja.</u> ”	Compreensão da C&T como práticas contextualizadas.	B
“En las clases en las que se <u>enseñan las ciencias duras.</u> ”	Compreensão da C&T como práticas contextualizadas.	B

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

“Sim, é importante desde a <u>análise de informações para serem divulgadas nos meios de comunicação, buscando fontes confiáveis para a resolução de problemas, sejam simples ou complexos.</u> ”	Incentivo ao pensamento crítico e criativo	A
“En el hábito de <u>tomar decisiones, de encontrar posibles soluciones.</u> ”	Favorecimento à construção de posicionamento.	A
“Sí, <u>en todos los aspectos de la vida, especialmente en el desarrollo socioeconómico de un país.</u> ”	Compreensão da C&T como práticas contextualizadas	B
“La ciencia crítica es inherente a la vida cotidiana social. Así como es importante la intervención de un trabajador social en la vida de una persona que lo necesite, también es <u>importante contar con profesionales de la ciencia que intervengan en el análisis de su entorno físico y ambiental para el desarrollo de la vida de una persona.</u> ”	Participação consciente e crítica no desenvolvimento da sociedade	C
“Creo que hoy en día, en todos los niveles educativos, es de suma importancia una educación crítica.”	-	-
“Sí, porque <u>muchas malas decisiones de los gobiernos están sostenidas por las personas bajo el principio del rendimiento financiero máximo como único criterio. Ahí es donde se debe trabajar con una educación científica crítica.</u> ”	Compreensão da C&T como práticas contextualizadas.	B
“En el desarrollo del pensamiento crítico y en la <u>argumentación basada en datos e información confiable, los problemas de construcción del sentido común en las sociedades latinoamericanas necesita herramientas de disputa que revaloricen el rol de las ciencias por encima de las polarizaciones emocionales e irracionales que observamos en la actualidad.</u> ”	Favorecimento à construção de posicionamento. Compreensão da C&T como práticas contextualizadas.	A e B

As análises das motivações docentes apresentam uma tendência diferente da observada em suas ideias sobre o que seria uma educação científica crítica: são majoritariamente associadas ao eixo conceitual da FACTS (**B**), que aparece em cinco das nove respostas dos(as) participantes da oficina. Todas estão relacionadas ao critério de compreensão da C&T como práticas contextualizadas, observado apenas em uma das ideias sobre uma educação científica crítica (Quadro 2). Esta predominância indica que os(as) professores(as) participantes valorizam uma perspectiva complexa da ciência, uma vez que o critério se baseia na contextualização da C&T nas dimensões política, econômica, social, cultural e ambiental. Contudo, os critérios do eixo B que poderiam esclarecer melhor como esta contextualização seria realizada não foram mencionados. Eles abordam a não-neutralidade da ciência e da tecnologia, as representações sociais sobre C&T, aspectos de natureza da ciência etc.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

Outra tendência observada é a escassez de critérios associados ao eixo C - que relaciona aspectos atitudinais e de cidadania da ECC - dentre as motivações docentes para uma educação científica crítica. A única resposta que pode ser associada ao eixo C relaciona-se ao critério de participação consciente e crítica no desenvolvimento da sociedade, que se destaca por situar o(a) estudante como indivíduo capaz de modificar a vida de outrem por meio de seu trabalho baseado na ciência e na tecnologia. Já o eixo A, que aborda aspectos metodológicos da ECC, foi associado a dois critérios, que, assim como na análise das ideias docentes sobre educação científica crítica, estão associados ao uso da linguagem da C&T para a compreensão e o posicionamento perante o mundo: *incentivo ao pensamento crítico e criativo e favorecimento da construção de posicionamento.*

Escolhas, potencialidades e desafios na construção e na vivência de educações científicas críticas

Uma vez apresentadas as concepções e motivações docentes para a promoção de uma educação científica crítica, podemos investigar aspectos mais concretos do trabalho dos(as) participantes. Para tanto, eles(as) responderam sobre os temas, os materiais e os métodos que incluíam em um programa de educação científica crítica (Quadro 4).

Quadro 4 – Relação entre escolhas docentes e critérios/eixos da FACTS

Respostas dos(as) participantes	Crítérios da FACTS	Eixo FACTS
“ <u>Problemáticas ambientales y materiales: química y desarrollo regional</u> para estudiantes de nivel secundario.”	Participação consciente e crítica no desenvolvimento da sociedade	C
“Temas: teoría de la evolución para estudiantes de nivel secundario.”	-	-
“ <u>Ciencia, Tecnología y Sociedad: incluiría enseñanza basada en proyectos interdisciplinarios y aprendizajes para la vida</u> , considerando estudiantes universitarios.”	Compreensão da C&T como práticas contextualizadas Proposição ou desenvolvimento de um enfoque interdisciplinar	B e A
“Temas asociados a la matemática: los abordaría mediante <u>lecturas y análisis de escritos científicos y su aplicabilidad</u> . Temas de ingeniería y Recursos Naturales, a nivel universitario.”	Incentivo ao pensamento crítico e criativo Compreensão da C&T como práticas contextualizadas	A e B

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

<p>“Incluiría asignaturas de <u>aprendizaje específicas de las ciencias, pero también consideraría materias que permitan comprender aspectos de los estudiantes y sus realidades</u>, así como material que invite a <u>reflexionar sobre el uso del conocimiento científico al servicio de las necesidades sociales.</u>”</p>	<p>Construção de identidade / pertencimento (inclusão) e de valores Compreensão da C&T como práticas contextualizadas</p>	<p>C e B</p>
<p>“Temas: cuidado de la natureza. Materiales: <u>Conciencia Ecológica, para el público universitario.</u>”</p>	<p>Participação consciente e crítica no desenvolvimento da sociedade</p>	<p>C</p>
<p>“<u>Historia del saber científico en América Latina</u> (estudiantes de grado y posgrado) <u>Búsqueda y estudio de acuerdos y desacuerdos entre la ciencia y otros saberes en América Latina</u> (estudiantes de posgrado)”</p>	<p>Construção do conhecimento científico e tecnológico Compreensão da C&T como práticas contextualizadas Caracterização da C&T como construção social</p>	<p>B</p>
<p>“<u>Historia de la ciencia y la tecnología; ética y estudios críticos; enseñanza sobre el hacer científico; no neutralidad de las ciencias</u> y el rol de las <u>políticas científicas estatales.</u>”</p>	<p>Construção do conhecimento científico e tecnológico Compreensão da C&T como práticas contextualizadas Compreensão da não neutralidade da C&T e/ou da educação científica</p>	<p>B</p>
<p>“Incluiría temas sobre la vida, el <u>cambio climático</u> y las grandes extinciones para estudiantes de nivel superior.”</p>	<p>Compreensão da C&T como práticas contextualizadas</p>	<p>B</p>

Novamente, as respostas abrangeram, majoritariamente, aspectos conceituais da Educação Científica Crítica (eixo B). Em suas escolhas, os(as) participantes demonstraram quais desses aspectos conceituais da C&T que consideram mais relevantes: aspectos de natureza - especialmente a história - da Ciência e da Tecnologia no contexto latino-americano, a relação delas com outros saberes e políticas públicas, além da não neutralidade da C&T e da educação científica. Tais temáticas podem ser associadas aos critérios de *construção do conhecimento científico e tecnológico, caracterização da C&T como construção social e compreensão da não neutralidade da C&T e/ou da educação científica*. Além disso, uma perspectiva complexa da Ciência e Tecnologia, associada ao critério de *compreensão da C&T como práticas contextualizadas*, é a mais citada pelos(as) participantes.

Ainda que em menor proporção, os aspectos metodológicos da ECC (eixo A) mencionados seguem sendo associados à linguagem e à criticidade: *incentivo ao pensamento crítico e criativo*; com acréscimo da abordagem interdisciplinar presente em *proposição ou desenvolvimento de um enfoque interdisciplinar*. Os aspectos atitudinais

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

da FACTS (**eixo C**) aparecem quando os(as) participantes escolhem abordar temas de C&T para desenvolver consciência ecológica, promover o desenvolvimento regional e a compreensão de si e do entorno. Elas se relacionam com os critérios de *participação consciente e crítica no desenvolvimento da sociedade e construção de identidade/pertencimento (inclusão) e de valores*.

Além das escolhas, os(as) professores(as) e os(as) professores(as) em formação também expressaram os principais desafios que enfrentam na busca por um exercício profissional mais crítico. Falta de tempo, a organização disciplinar e rígida da universidade, escassez de investimentos, falta de motivação entre docentes e graduandos(as) estão entre os mais citados. Contudo, alguns dos(as) participantes concordam que há brechas para a construção de uma educação científica crítica, mas falta articulação entre as instâncias e diretrizes universitárias para unir os esforços nesse sentido:

[A universidade] “permite², pero no la promueve. Queda a criterio de cada docente o del equipo. La irracionalidad política de nuestra sociedad atraviesa todas las esferas sociales, incluida la formación superior de docentes y demás profesionales.” (Professor(a) universitário, 2024)

“Considero que existe cierta apertura hacia una ciencia crítica, pero todavía se necesitan más herramientas e instancias de formación que nos ayuden a pensar soluciones.” (Professor(a) universitário, 2024)

“Creo que se permite muy poco, ya que, de manera errónea, la universidad espera que las empresas definan los perfiles de los/as egresados.” (Professor(a) universitário, 2024)

As falas docentes demonstram que interesses políticos e econômicos externos à universidade também são obstáculos a uma educação científica mais crítica, o que reforça a visão complexa que vários dos(as) participantes apresentam a respeito da Ciência e da Tecnologia.

De maneira geral, podemos traçar um panorama das visões dos(as) professores(as) universitários(as) e dos(as) professores(as) em formação acerca de uma educação científica crítica. Suas concepções - especialmente ao serem associadas ao contexto de trabalho - são predominantemente relacionadas aos critérios que abordam aspectos

² [uma educação científica crítica]

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

metodológicos da ECC (eixo A da FACTS). Já as motivações e as escolhas curriculares são majoritariamente conceituais ao serem analisadas com base na ECC. Além disso, elas são especialmente relacionadas a uma perspectiva complexa da C&T, considerando-as práticas contextualizadas. Os aspectos atitudinais da ECC são mencionados, mas não protagonizam as respostas docentes a nenhuma das perguntas do questionário.

A predominância de aspectos conceituais também foi relatada por Xavier *et al.* (2017), que realizaram uma revisão de literatura sobre trabalhos brasileiros publicados entre 1998 e 2015 acerca dos conteúdos procedimentais e atitudinais no ensino de Ciências. Para tanto, os autores consideraram as concepções de Zabala, que estabelece que os conteúdos conceituais são teóricos e engloba conceitos e princípios. Já os conteúdos procedimentais e atitudinais englobam, respectivamente: formas de buscar, sistematizar e organizar os conhecimentos construídos; e a vivência de situações nas quais se deva agir de forma real para solucioná-las. A escassez de ambos os conteúdos, que é mais acentuada no caso dos atitudinais, empobrece a educação científica sob uma perspectiva mais complexa. Algumas ações, como o planejamento docente mais reflexivo e a busca por um ensino mais investigativo, podem contribuir nesse contexto (Xavier *et al.*, 2017). Para tanto, as formações docentes e as ferramentas que problematizem o ensino de Ciências - como a ECC e a FACTS - podem contribuir consideravelmente.

Outro estudo que contribui para o debate sobre nossos resultados foi realizado por Marra (2024). Ao analisar as falas de professores(as) de Ciências do Brasil, ela observou que os critérios da FACTS que abordam aspectos metodológicos e disciplinares foram mais citados do que os critérios atitudinais e interdisciplinares. Para chegar a esta conclusão, a Marra (2024) empregou a Taxonomia Bloom Bidimensional, que apresenta quatro dimensões do conhecimento. A mais complexa é a metacognitiva, na qual há consciência e reflexão sobre a própria aprendizagem e há interdisciplinaridade (Ferraz; Belhot, 2010). Essa dimensão é a mais presente nos critérios da FACTS menos abordados pelos professores(as) brasileiros(as), associados ao eixo C da ferramenta. Acreditamos que essa tendência está alinhada aos resultados que analisamos no presente trabalho - que também apresentou visões docentes que pouco se relacionam com o eixo atitudinal (C) da FACTS.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a relevância da criticidade e de aspectos locais para a construção de uma educação científica transformadora, baseada nas relações CTS e para o contexto latino-americano, nosso trabalho propôs-se a analisar as visões de alguns(as) professores(as) argentinos(as) sobre a temática, relacionando-as aos pressupostos da Educação Científica Crítica (ECC).

Os resultados indicaram que a ECC, por meio da FACTS, pôde ser relacionada às visões docentes analisadas e consideradas legíveis. As ideias dos(as) professores(as) sobre o que seria uma educação científica crítica relacionam-se principalmente a aspectos metodológicos da FACTS, enquanto as motivações e as escolhas curriculares foram mais associadas aos aspectos conceituais da ECC. A possibilidade de associar a Educação Científica Crítica, por meio da FACTS, às visões docentes indica que debates sobre o ensino CTS no contexto latino-americano e o PLACTS se fazem presentes nas ideias dos(as) educadores(as) participantes da pesquisa. Este resultado pode indicar que tais referenciais estão influenciando a formação docente na América Latina, o que poderia ser verificado por meio de estudos mais amplos e aprofundados.

Além disso, nossos resultados apontaram para uma valorização de conceitos em detrimento de atitudes por parte dos(as) educadores(as) argentinos(as), uma tendência que Xavier *et al.* (2017) também observaram em publicações brasileiras sobre o ensino de Ciências. Uma tendência semelhante também foi relatada por Marra (2024): aspectos atitudinais da ECC foram os menos debatidos por professores(as) brasileiros(as) que participaram de uma formação sobre o tema. Tais aspectos atitudinais também estavam relacionados à reflexão sobre os próprios processos de aprendizagem e de interdisciplinaridade (Marra, 2024). Neste sentido, a ferramenta FACTS mostrou-se útil para evidenciar esta tendência nas respostas docentes e pode ser utilizada para introduzir aspectos atitudinais na formação de professores(as). Isso pode ser feito por meio da inserção de temas sociais relevantes e emergentes no âmbito formativo, de modo que seu debate vá além da abordagem conceitual: englobe também a reflexão e a tomada de consciência (inclusive da própria aprendizagem) e enfatize a perspectiva da ação.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

As tendências mencionadas, assim como os resultados do nosso trabalho, reforçam a importância da formação contínua dos(as) professores(as) para que educações científicas mais críticas sejam possíveis nas instituições de ensino, tanto no contexto brasileiro quanto no argentino. Nesse sentido, a Educação Científica Crítica e a ferramenta FACTS demonstraram potencial para contribuir para a construção de caminhos formativos e para as trocas de saberes entre ambos os países. Futuramente, ambas podem favorecer estudos no âmbito latino-americano e ibérico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq (processo 314315/2021-7) e à FAPESP pelo apoio (processos 2024/09052-8 e 2024/23598-3)

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, p.47-59, 1994.
- ARCHANJO JUNIOR, M. G.; GEHLEN, S. T. Movimentos tecnocientíficos na América Latina e suas contribuições para a pesquisa em educação em ciências. **Ensaio**, v. 25, 2023.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, p. 1-13, 2001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, p. 275–296, 2015.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Editora 70, 2016.
- BRITO, L. P.; SOUSA, R. G. Controvérsias em experiências pedagógicas CTS/CTSA na formação inicial de professores de ciências: o que dizem algumas dissertações e teses brasileiras? **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 12, n. 23, 2015.
- DAGNINO, R. Ciência e tecnologia para a cidadania ou Adequação Sócio-Técnica com o povo? **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 5, n. 8, 2009.
- FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.
- FREITAS, D.; PIERSON, A. H. C.; CORREA, J. C.; BERNARDO, T. H. P.; MARQUES, J. B. V. Educação científica crítica: as contribuições de especialistas da área. **Indagatio Didactica**, v. 11, n. 2, p. 751-769, 2019.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15513

FREITAS, D.; SANTOS, M., PIERSON, A. H. C.; CALAFELL, G. G. . FACTS: uma ferramenta CTS para avaliação de processos e produtos na educação científica. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS**, v. 17, n. 51, 2022.

GALIETA, T.; VON LINSINGEN, I. Caracterização da produção acadêmica latino-americana sobre educação CTS e temáticas socioambientais nas Jornadas ESOCITE. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS**, v. 16, n. 47, 2021.

MARRA, N. N. S. **Educação científica crítica e professores(as) de ciências: estudo sobre as contribuições da Ferramenta Avaliativa Ciência, Tecnologia e Sociedade (FACTS) para a formação docente**. 2024. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2024.

MARQUES, J. B. V. E FREITAS, D. Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação. **Pro-Posições**, 29(2), 389-415, 2018.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 5 ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MORIN, E. **É hora de mudarmos de via: as lições do coronavírus**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2021.

OSBORNE, C. S., RATCLIFFE, M., MILLAR, R. E DUSCHL, R. What “Ideas-about-Science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 40, n. 7, p. 692-720, 2003.

PALACIOS, E. M. G; GALBARTE, J. C. G.; CERESO, J. L.; LUJÁN, J. L.; GORDILHOS, M. M., OSÓRIO, C.; VALDÉS, C. **Introdução aos estudos CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Madrid: Organização dos estados Ibero-Americanos para a educação, a ciência e a CULTURA (OEI), 2003.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

ROSO, C. C.; AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação**, v. 22 n. 2, p. 371-389, 2016.

TERNEIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Promover o Pensamento Crítico e Criativo no ensino das Ciências: propostas didáticas e seus contributos em alunos portugueses. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 70-84, 2021.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007.

XAVIER, R. A.; ARRAIS, A. A. M.; GUIMARÃES, E. M.; SILVA, D. M. S.; FALCOMER, Viviane A. S. Conteúdos procedimentais e atitudinais no ensino de ciências: uma revisão de literatura em publicações brasileiras (1998-2015). **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 7, n. 2, p. 24-34, 2017.