

Artigo

Educação CTS e Pensamento Crítico e Criativo no Brasil: uma revisão narrativa

Sebastião Rodrigues-Moura¹

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida²

Leonir Lorenzetti³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA)
sebastiao.moura@ifpa.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4254-6960>

² Universidade Federal do Pará (UFPA)

anacpcs@ufpa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9432-2646>

³ Universidade Federal do Paraná (UFPR)

leonir@ufpr.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0208-2965>

Resumo

A Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) contextualiza o ensino por meio de questões sociotecnológicas para promover uma educação cidadã. Nesse contexto, o desenvolvimento do pensamento crítico criativo tem ganhado destaque com capacidades essenciais para a formação de estudantes capazes de analisar, questionar e resolver problemas complexos da realidade. Esta pesquisa analisa as relações entre a Educação CTS e a promoção do pensamento crítico e criativo no ensino de Ciências no Brasil presente em artigos, livros e/ou capítulos, teses e dissertações. A metodologia qualitativa, do tipo revisão narrativa, permitiu mapear essas produções das últimas duas décadas, justificada por dois aspectos: (a) necessidade de sistematizar as discussões ainda fragmentadas sobre CTS e pensamento crítico/criativo no país; e, (b) carência de estudos que aprofundem dimensões como habilidades, disposições e critérios/normas do pensamento na prática. Os resultados indicam pesquisas recentes, muitas teóricas ou ainda vagas conceitualmente. Observa-se um crescente interesse no ensino básico de Ciências, onde a criatividade é vista como complementar ao raciocínio crítico na resolução de problemas sociocientíficos. Os trabalhos brasileiros ainda são escassos em comparação com produções internacionais, inclusive as portuguesas, que já avançam em modelos pedagógicos integrados. O impacto desta pesquisa reforça a urgência de formar professores, promover uma educação científica mais reflexiva, inovadora e contextualizada. Ainda há lacunas na investigação sobre estratégias didáticas e avaliação, apontando-se para a necessidade de mais estudos empíricos no contexto brasileiro.

Palavras-chave: educação CTS; pensamento crítico; pensamento criativo; revisão narrativa.

STS Education and Critical and Creative Thinking in Brazil: a narrative review

Abstract

Science, Technology, and Society (STS) Education contextualizes teaching through socio-technological issues to promote citizenship education. In this context, the development of critical-creative thinking has gained prominence as an essential capability for training students to analyze, question, and solve complex real-world problems. This research analyzes the relationships between STS Education and the promotion of critical and creative thinking in Science teaching in Brazil, as presented in articles, books/chapters, theses, and dissertations. The qualitative methodology, a narrative review, allowed for the mapping of these productions over the last two decades, justified by two aspects: (a) the need to systematize the still fragmented discussions on STS and critical/creative thinking in the country; and (b) a lack of studies that delve into dimensions such as skills, dispositions, and thinking criteria/norms in practice. The results indicate recent research, much of which is theoretical or still conceptually vague. There is a growing interest in basic Science education, where creativity is seen as complementary to critical reasoning in solving socio-scientific problems. Brazilian works are still scarce compared to international productions, including Portuguese ones, which are already advancing in integrated pedagogical models. The impact of this research reinforces

the urgency of teacher training and the promotion of a more reflective, innovative, and contextualized science education. Gaps remain in research regarding didactic strategies and assessment, pointing to the need for more empirical studies within the Brazilian context.

Keywords: STS education; critical thinking; creative thinking; narrative review.

1. Introdução

A Educação em Ciências no Brasil é atravessada por desafios contemporâneos que ampliam horizontes para pensar o ensino, a aprendizagem e a formação de professores nos mais diversos contextos. Nessa ótica, a importância de se articular o ensino de Ciências com as demandas sociais, políticas, econômicas, éticas e ambientais, por exemplo, suscita inovações para transformar a prática docente e promover uma formação cidadã mais global para os estudantes.

A Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) emerge nesse cenário para promover uma perspectiva crítica e cidadã para o ensino de Ciências, em uma projeção voltada ao desenvolvimento de práticas contextualizadas de transformação social (Cutcliffe, 2003; Santos; Auler, 2007), a fim de desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes (Chassot, 2003; Dagnino, 2014; Lorenzetti, 2021), de modo a superar um ensino tradicional ainda persistente, mas que podem ser assumidas por boas práticas e inovações para uma educação científica (Teixeira, 2021).

De modo articulado à Educação CTS, Vieira (2003), Tenreiro-Vieira (2004), dentre outros, têm apresentado novas perspectivas para um ensino que contemple a promoção de habilidades do Pensamento Crítico (PC), ou com mais completude, Pensamento Crítico e Criativo (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2021), por meio de propostas didáticas para o processo de ensino-aprendizagem e para a formação de professores, seja inicial ou continuada, além da produção de materiais educativos.

O PC/PCC possui uma base referenciada em Ennis (1987), como um quadro teórico, que define pensamento crítico como um pensamento reflexivo e racional, em que os estudantes podem decidir no que acreditar e no que fazer, a ocorrer sempre de forma intencional, sobretudo quando se trata de práticas de sala de aula e formação de professores, cujo viés se volta para as intencionalidades pedagógicas propostas. Assim, a articulação CTS/PCC já se constitui como um eixo formativo para compreender e intervir sobre problemas sociotecnológicos, em função do papel da ciência e da tecnologia (C&T) na sociedade.

Justifica-se essa pesquisa pela incipiência dos trabalhos produzidos no Brasil que relacionam a articulação CTS/PC ou CTS/PCC e cujo referenciais assumidos ainda são internacionais, mas decorrentes de parcerias interinstitucionais que têm contribuído para as pesquisas nacionais. Dessa forma, compreende-se a importância de formar estudantes reflexivos, críticos e criativos para uma participação cidadã ativa, além de subsidiar práticas pedagógicas e processos de formação de professores.

Nesse sentido, tem-se como questão de pesquisa: quais relações são evidenciadas entre a Educação CTS e a promoção do PCC no ensino de Ciências em pesquisas brasileiras? Mesmo limitada ao cenário nacional, este trabalho terá contribuições referenciadas em base internacional, devido aos referenciais que se tem assumido e às parcerias de pesquisa existentes.

Do exposto, adota-se como objetivo analisar as relações entre a Educação CTS e a promoção do PCC em produções acadêmicas brasileiras voltadas para o ensino de Ciências no país. Especificamente, visa-se: (a) identificar as principais tendências, emergências e limitações dos estudos brasileiros sobre CTS e PCC no ensino de Ciências; e, (ii) analisar implicações dessas produções para o ensino, a aprendizagem e a formação inicial e continuada de professores de Ciências.

Esta pesquisa busca contribuir com o debate teórico e metodológico sobre a articulação CTS/PCC no campo da Educação em Ciências, de forma a oferecer subsídios para práticas com intencionalidades pedagógicas inovadoras, críticas e reflexivas, bem como apontar caminhos para a formação de professores integrada CTS/PCC em todos os níveis de ensino.

Dessa forma, propõe-se uma revisão narrativa (Rother, 2007) como referencial dos percursos metodológicos com enfoque qualitativo, voltada a uma compreensão das produções acadêmicas brasileiras, por meio de análises e discussões críticas que evidenciam a Educação CTS como promotora do PCC no ensino de Ciências.

2. Percursos metodológicos

Nesta investigação, é assumida a abordagem qualitativa da pesquisa com viés interpretativo, na busca por uma compreensão mais intrínseca sobre como os estudos vêm sendo debatidos na área educacional (Coutinho, 2016). Nesse sentido, considera-se a necessidade de explorar estudos da literatura que abordem a Educação CTS como promotora do PCC, de modo a aproximar ainda mais do fenômeno e da forma como ele se manifesta.

Deste modo, é adotada a revisão narrativa (Rother, 2007) por permitir estabelecer relações com esses estudos já existentes na literatura como forma de identificar suas tendências mais recorrentes em processos de ensino, aprendizagem e formação de professores, a fim de trazer novas perspectivas que contribuam para a consolidação da temática e se constituam em orientações que auxiliem novos pesquisadores.

Diferentemente de uma revisão sistemática, por exemplo, na revisão narrativa são escolhidos os textos/autores mais significativos para o estudo, sem esgotar as fontes de informação ou usar um protocolo de busca, mas que permite construir conhecimento de forma sintetizada e argumentada acerca do tema que se discute. Para Rother (2007), tem-se uma abordagem descritivo-discursiva que não permite a reprodução dos dados, mas permite a atualização do tema e a disseminação do conhecimento em um curto espaço de tempo.

Justifica-se o uso da revisão narrativa por permitir compreender e traçar um panorama de estudos, concepções, tendências e possíveis lacunas em pesquisas em determinados contextos e, quando necessário, em recortes temporais bem definidos. Além disso, defende-se o uso dessa revisão por:

- a. ser uma produção mais ampla e global que abrange o tema e é apropriada para discussões e debates sobre o desenvolvimento de pesquisas;
- b. não há necessidade de informar as fontes de dados, método de busca nem critérios de seleção de trabalhos como as revisões sistemáticas; e,
- c. constituir-se em uma análise da literatura publicada em livros, artigos, por exemplo, com tom de análise crítica.

Nesses termos, foi feita uma delimitação temporal para os últimos 20 anos (2005-2025), com contribuições teóricas anteriores, e uma geográfica para analisar especificamente trabalhos desenvolvidos no país, de modo a possibilitar comparações ocasionais com outros contextos como Portugal ou outros países com tradição em estudos CTS/PCC, justificada por dois aspectos: (i) necessidade de sistematizar as discussões ainda fragmentadas sobre CTS/PCC no país; e, (ii) carência de estudos que aprofundem dimensões como habilidades, disposições e critérios/normas do pensamento na prática.

O caminho traçado para realizar a revisão narrativa foi a partir do uso de dois termos combinados (“pensamento crítico e criativo” and “Ciências”) tanto no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (23 resultados), no Google Acadêmico (54 resultados) e no Portal de periódicos da Capes (61 resultados). Essa busca ocorreu de 2005 até o dia 10 de dezembro de 2025 e procedeu-se com uma análise criteriosa com a leitura dos títulos e resumos das produções acadêmicas, de forma recorrente, pela qual foi possível observar trabalhos que discutiam o nosso tema de interesse.

Dessa primeira imersão nas produções, foram analisados artigos, livros e/ou capítulos, teses e dissertações que abordavam amplamente a inter-relação CTS/PCC, sendo dada prioridade aos trabalhos que discutiam habilidades, disposições e estratégias didático-pedagógicas, que debatiam o ensino, a aprendizagem e a formação docente, desde que não fossem meramente estudos técnicos, sem enfoque pedagógico ou sociocientífico.

Para os procedimentos da análise dos estudos, utilizaram-se os pressupostos de pesquisa apontados por Coutinho (2016) e por Rother (2007), de modo a identificar e selecionar os estudos relevantes e, posteriormente, realizar uma leitura crítica e de categorização dos dados, para desenvolver uma síntese narrativa e organizar os resultados em uma categoria única, constante nos resultados a seguir, para uma discussão crítica.

3. Ensino, aprendizagem e formação docente na Educação CTS/PCC: uma discussão crítica

Ao pensar a centralidade da Educação CTS no ensino de Ciências, tem-se observado um movimento acadêmico mais acentuado quando se aponta para estudos teóricos, práticas pedagógicas e processos formativos que primam pela transformação social, mas ainda de forma muito limitada quando o cerne é a participação social, pois muitas vezes as propostas são focadas nas relações de C&T na sociedade, ainda sem ampliar debates sobre a não neutralidade da C&T em uma cultura de participação (Santos; Auler, 2007).

Como observado em Cutcliffe (2003), compreende-se que a C&T deve ser vista como projetos complexos que estão relacionados a valores sociais, políticos, econômicos, ambientais e éticos que ajudem a conformar os processos da tecnociência para, assim, atingir os mesmos valores preservados por uma sociedade, ao promover um grau amplo de formação e de participação social, tão necessária para o exercício da cidadania.

Espera-se nesse campo debates e propostas que alimentem a Educação CTS para redefinir um ensino de Ciências que conecte, de fato, conteúdos que estejam vinculados ao papel da C&T na sociedade, sobretudo em espaços para além da escola, e que desenvolvam

nos estudantes a alfabetização científica e tecnológica, com um dos fundamentos da participação social, tal como tem sido defendido amplamente por Chassot (2003), Dagnino (2014) e Lorenzetti (2021).

A educação científica e a Educação CTS têm se consolidado no Brasil como espaços de formação cidadã, de formação de professores, além de estudos próprios da pedagogia educacional que, por vezes, trazem à tona questionamentos sobre até que ponto essas práticas pedagógicas realmente incorporam a Educação CTS ou se permanecem baseadas em modelos tradicionais de ensino. Para Teixeira (2011), muitas práticas ainda prevalecem como tradicionais e são apenas retocadas com inovações, mas ainda insuficientes para uma formação plena.

Nesse embate, a relação entre teoria e prática na Educação CTS deve receber esforços e ser fortalecida em processos de formação de professores, para os quais tem-se problemas amplos e complexos, mas que podem ser elucidados por meio de diálogos reflexivos que integrem teoria à prática (e vice-versa), a fim de promover uma compreensão mais profunda, engajamento crítico, além da capacidade de transformar a prática.

Diante desses aspectos, a Educação CTS tem ganhado novos contornos quando o assunto é promover o PCC no ensino de Ciências por meio de propostas didáticas que possibilitem uma vivência real dos estudantes na formação de sua participação cidadã responsável diante das problemáticas de assimetria na própria sociedade em que residem, assim como em âmbitos local e global (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2021).

Para Vieira (2022, p. 156), diante de uma sociedade globalizada e complexa, a Educação CTS “tem procurado, com diferentes propostas concretas, melhorar o saber e o interesse pela C&T e desocultar de forma explícita as suas inter-relações com a sociedade”, a ser reforçada por abordagens menos tradicionais e com maior participação em questões relacionadas à sociedade, à economia, à política, à ética e ao meio ambiente, por exemplo.

Apesar de alguns avanços na área, muitas pesquisas identificam o PCC como uma capacidade central, mas, na maioria dos estudos analisados, tratam-no como um chavão comum em escritas acadêmicas ou de forma oralizada, em tom vago ou superficial na aplicação prática. Tem-se observado que os estudos utilizam o termo corriqueiramente para dizer que houve a promoção do PC/PCC (ou simplesmente, do “pensamento crítico”), mas sem uma base referenciada.

Diante disso, tem-se feito o uso da taxonomia de Ennis (1987, p. 10) como o referencial para organizar as capacidades do pensamento crítico como um quadro teórico, que o define como um “pensamento reflexivo e racional que se concentra em decidir no que acreditar ou fazer” (tradução nossa). Essa imersão tem possibilitado “a proliferação de projectos de investigação, de comunicações, de artigos científicos sobre o pensamento crítico” (Tenreiro-Vieira, 2004, p. 1), voltados para o ensino, a aprendizagem de estudantes e também para a formação de professores em diversos contextos.

Silva e Güllich (2020) exploraram a literatura e perceberam um número muito reduzido de trabalhos que continham o conceito de pensamento crítico como um eixo central no ensino de Ciências, haja vista terem observado maior quantitativo na área da Educação, sendo todos referenciados ao quadro teórico de Ennis (1987). Dessas observações, os autores identificaram que se apoiavam no pensar racional e reflexivo para agir e refletir criticamente em um contexto de emancipação social.

Alinhado a essa ampliação de horizontes para o campo, Cruz e Güllich (2024) enveredam na busca por referenciais que apontem para aspectos e diretrizes sobre ensino e formação de professores em contexto latino-americano, mas que, sobretudo, evidenciam uma necessidade ampla de que as estratégias de ensino devem adquirir um potencial crítico e reflexivo para o desenvolvimento de um PCC na formação de estudantes para a cidadania crítica, emancipatória e de alfabetização científica.

Ao se tratar da articulação da Educação CTS/PCC, Kiouranis e Gomes (2022) ainda observaram uma produção acadêmica incipiente ao apresentar a identificação de apenas quatro dissertações de mestrado e uma tese de doutorado que contemplavam a articulação CTS/PC no ensino de Ciências. As produções revelaram a necessidade de expressar mais claramente a intencionalidade pedagógica do desenvolvimento do PC, seja na prática ou nos materiais elaborados, tal como observado na pesquisa realizada por Duarte et al. (2023).

Do exposto, tem-se observado uma carência de trabalhos que usem o termo “pensamento crítico” ou “pensamento crítico e criativo” com essa base referenciada por Ennis (1987) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2021), a qual deve ser consolidada, como nos propõem, ao considerar disposições ou atividades e valores que são voltados a uma dimensão afetiva, e habilidades, por serem mais próximas de uma dimensão cognitiva do processo, além de ter critérios, normas e conhecimentos que são próprios de C&T e do PCC, conforme apresenta-se no Quadro 01.

Quadro 01 – Elementos do pensamento crítico e criativo

Capacidades	Disposições/ Atitudes/Valores	Crítérios/Normas	Conhecimentos
Clarificação Elementar, como: Resumir, identificar e apontar razões, argumentar Suporte Básico, como: fazer e avaliar a credibilidade de uma fonte e observações Clarificação Elaborada, como: definir operacionalmente e sob a forma de classificação Inferências, como: induições e fazer e avaliar juízos de valor	Ter abertura de espírito Procurar e apontar razões e assumi-las publicamente Utilizar e mencionar fontes credíveis e estar bem-informado Considerar e procurar alternativas Ser sensível aos sentimentos, níveis de conhecimento e grau de elaboração dos outros	Clareza e rigor Precisão tendo em consideração a situação no seu todo Metacognição Consistência e coerência Sistematicidade Independência intelectual Prudência e inquirição Imparcialidade Planificação e estratégia	Teorias e explicações científicas e tecnológicas História da Ciência e da Tecnologia (C&T) Natureza da Ciência e do PCC Grandes ideias e conceitos da C&T Campos e contextos de investigação atual em C&T

Capacidades	Disposições/ Atitudes/Valores	CrITÉrios/Normas	Conhecimentos
Estratégias e táticas, como: decidir e interatuar com outros, para, por exemplo, apresentar uma posição a uma audiência em particular Criatividade, como: a originalidade, flexibilidade e elaboração	Colaboração, integridade e satisfação intelectual Respeito pela evidência Perseverança, resiliência e sem temor pelo erro Valores como: justiça, vida, verdade e honestidade		

Fonte: Adaptado de Tenreiro-Vieira e Vieira (2021)

Do exposto, destaca-se a necessidade de que propostas didático-pedagógicas contemplem as capacidades do PCC, cujas atividades devem desenvolver o raciocínio lógico, a argumentação, a tomada de decisão e soluções de problemáticas do cotidiano. Isso poderá fazer com que a visão de criticidade e criatividade seja mais bem desenvolvida no processo cognitivo dos estudantes, o que não reduzirá a um mero “incentivo à imaginação” ou uma visão reducionista da ciência, mas uma proposição articulada entre o conhecimento científico e o contexto social dos estudantes.

Nesses termos, defende-se a necessidade de debater sobre problemas reais associados ao cotidiano do estudante, tanto a nível local/regional como global, de modo a conectá-lo à situação-problema e torná-lo protagonista da sua própria aprendizagem. Desse modo, concorda-se com Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) por enfatizarem que um ensino de Ciências por meio da Educação CTS, que dá ênfase aos conhecimentos científicos e aos fenômenos da vida real em suas inter-relações, possui mais serventia aos estudantes.

Ao se vincular CTS/PCC, observou-se que, no Brasil, as propostas ainda são tímidas, inclusive quando se trata de práticas que situam e adotam o contexto em sala de aula. Silva, Santiago e Vieira (2022) apresentam um estudo em que mobilizam habilidades do PC de forma intencional com um grupo de estudantes do Ensino Médio por meio de uma sequência de ensino-aprendizagem envolvendo o tema Combustíveis e Energia, na qual foi possível analisar o potencial da sequência como um material didático, e algumas habilidades foram observadas como ‘focar uma questão’ e ‘analisar argumentos’.

De modo similar, Bordoni, Silveira e Vieira (2020) desenvolvem uma experiência com licenciandos em Química, ao proporem a elaboração de sequências didáticas por meio da Educação CTS, cuja intencionalidade no ensino envolvia-se nessa articulação CTS/PC, mas da análise observaram que a maioria abordava mais elementos CTS do que, propriamente, a mobilização do PC. Por meio de um estudo de caso, Fernandes *et al.* (2025) investigaram as capacidades de PC que se manifestaram em estudantes de um curso de Química na disciplina Química Orgânica, evidenciando que essas habilidades foram sendo melhor desenvolvidas ao longo das propostas, assim como fizeram com que a professora mudasse sua postura na disciplina.

Disso, observou-se uma escassez do uso de metodologias ativas, processos de interdisciplinaridade e contextualização que possibilitam a mobilização do PCC. Quando se trata da articulação CTS/PCC, a maioria dos trabalhos observada, em especial artigos científicos, refere-se a sequências didáticas problematizadas em uma temática local, para que os estudantes possam ser estimulados a pensar criticamente e criativamente, dentro de um processo que os coloca na centralidade, de forma intencional.

Quando se trata da formação de professores de Ciências, Sales, Almeida e Nunes (2023) destacam que quando se inserem elementos da Educação CTSA na formação, cria-se uma oportunidade de levar o professor a refletir e a pensar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, como uma construção humana. Assim, é possível fazer com que o professor desenvolva ações práticas que promovam o PCC inclusive em um contexto que pode colaborar com a ACT.

Contundentemente, compreende-se essa potencialidade da articulação CTS-PCC no ensino de Ciências e, do mesmo modo, aponta-se que, para a formação inicial seria possível preparar futuros professores. Mas isso pode esbarrar na política de formação docente que, por vezes, não faz articulação entre teoria, prática e avaliação de habilidades críticas/criativas. Em geral, tem-se observado mais trabalhos que se voltam para processos de formação continuada de professores de Ciências para desenvolver propostas didático-pedagógicas.

Vieira (2003) destaca que a Educação CTS e o PC não eram explicitamente conciliadas diante das finalidades curriculares de Ciências. Dessa problemática, foi desenvolvido um programa de formação para professores iniciantes do 1º. e 2º. ciclos do Ensino Básico de Portugal, por meio do qual foram produzidos materiais para a escola e foi possível que os professores pudessem transformar as suas concepções sobre C&T, bem como sobre a articulação CTS/PC.

Em um programa de formação continuada, Tenreiro-Vieira e Vieira (2005) desenvolveram com professores de Ciências do Ensino Básico a construção de práticas didático-pedagógicas por meio da Educação CTS, de forma fundamentada. Esse processo formativo configurou-se em vivências e reflexões desses professores de modo a inter-relacionar inovação/investigação/formação, nas quais houve produção e validação desses materiais, além de promover uma reflexão sobre a prática.

Nesse sentido, aponta-se que os programas de formação, seja inicial ou continuada, para professores de Ciências, podem trazer experiências inovadoras no campo das práticas docentes articuladas CTS/PCC com potencialidades na relação teoria-prática, numa transformação para professores críticos e criativos, bem como na mudança de objetivos em suas práticas pedagógicas focadas em maior autonomia dos estudantes. Como todo processo formativo, há suas limitações, mas as práticas aqui apontadas têm trazido mudanças de paradigmas sobre o ensino e a aprendizagem científica.

Nesses termos e a partir dos dados emergentes, defende-se que:

- a Educação CTS articulada ao PCC tem potencial para transformar o ensino de Ciências de uma visão conteudista para uma dimensão problematizadora que envolva questões de C&T e participação cidadã, mas isso nem sempre se concretiza na prática;
- os estudantes são poucos mobilizados para desenvolver habilidades de PCC de forma intencional em suas aprendizagens, sendo este termo tratado como um chavão ou abordado superficialmente, sem um rigor teórico e referenciado; e,

- na formação de professores de Ciências, tanto inicial como continuada, há possibilidades de transformação da prática pedagógica e elaboração de materiais educativos, mas há desafios estruturais a serem superados como a dificuldade na relação teoria, prática e avaliação, além das políticas de formação que ainda são pouco consistentes.

Portanto, a articulação da Educação CTS/PCC no ensino de Ciências no Brasil ainda se apresenta de forma incipiente, concentrando-se em atividades com sequências didáticas pontuais ou práticas localizadas, para as quais observam-se muitos estudos teóricos e poucos implementados em sala de aula. Embora a articulação CTS/PCC seja um caminho promissor para a Educação em Ciências no país, há necessidade de desenvolver maior intencionalidade pedagógica, cujos processos de formação devem provocar professores para a capacidade de estimular estudantes para a criticidade, para a reflexão e para a criatividade, de forma comprometida com a sociedade. Os estudantes só se tornarão críticos e criativos quando seus professores também forem críticos e criativos em suas próprias intencionalidades pedagógicas.

4. Considerações finais

Os achados desta revisão narrativa evidenciaram que, na articulação CTS/PCC, o ensino de Ciências tem ganhado espaço no Brasil mas ainda de forma tímida e fragmentada, com casos espalhados pelo país, sendo a maioria deles teórica. No ensino, observou-se que há proposições que buscam constituir um processo em sala de aula que promova o PCC nos estudantes.

De todo modo, a aprendizagem em Ciências é um reflexo desse ensino que busca promover habilidades nos estudantes, de modo a que se desenvolvam a argumentação, a clareza de ideias, o julgamento de fontes, dentre outras, como um processo que possa ser implementado nas aulas. Quando se trata de formação de professores, os dados mostram potencialidades pedagógicas, tanto na formação inicial como na continuada, mas ainda enfrentam desafios estruturais ou de políticas de formação.

Dentre as contribuições identificadas, há avanços a serem considerados nacionalmente como em propostas elaboradas por meio de sequências didáticas por professores de Ciências, observadas, em sua maioria, em uma disciplina específica, o que ainda carece de maior interdisciplinaridade, mas são ações que revelam mudanças na postura docente. Aponta-se ainda a necessidade de desenvolver propostas por meio de abordagens diversas como metodologias ativas, recursos educacionais digitais ou outras que corroboram com o processo e aprimoramento de práticas CTS/PCC.

Reforça-se a necessidade de práticas críticas, criativas e integradas ao processo de construção do conhecimento científico, que articulem teoria e práticas em sala de aula ou em processos de formação de professores, o que pode reforçar novos caminhos para propor temáticas e materiais CTS/PCC. Essas ações apontam para um avanço na Educação em Ciências e contribuirão para implicações teórico-práticas na atuação do professor diante de um mundo complexo e diverso, que atenda aos anseios dos estudantes.

Reitera-se a relevância deste estudo para a linha de formação de professores de Ciências, seja inicial ou continuada, que possa trazer novas possibilidades para pensar o ensino e a aprendizagem dos estudantes. Isso evidencia a importância de consolidar as práticas CTS/

PCC como um eixo estruturante das políticas de formação de professores, em outros contextos e realidades que atendam às expectativas docentes.

Esse estudo limita-se à análise da literatura especializada por meio de dados publicados e acessíveis em bases de dados, o que reforça que não foi feita uma aplicação direta em sala, nem experimentos ou observações em salas, restringindo-se apenas a uma análise crítica, reflexiva e teórica. Isso reforça a necessidade de outros estudos que aprofundem a relação CTS/PCC em diferentes contextos educacionais, sobretudo com propostas sistematizadas, além de outros tipos de revisão.

Portanto, a articulação CTS/PCC no ensino de Ciências não pode ser resumida apenas a uma abordagem metodológica, mas como uma perspectiva de referencial que contemple aspectos políticos, culturais e emancipatórios para a Educação em Ciências, cuja ênfase retorna aos processos, produtos e meios que revelem o potencial de uma intencionalidade pedagógica para o ensino, a aprendizagem e a formação de professores no país.

Referências

- BORDONI, Ananda J.; SILVEIRA, Marcelo P.; VIEIRA, Rui M. Análise de sequências didáticas de química por meio de um instrumento para a avaliação do pensamento crítico e ensino CTS. **Poiésis**, Tubarão, v. 14, n. 26, p. 380-402, 2020. Disponível em: <<https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/Poesis/article/view/972>>. Acesso em: 13 jul. 2025.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: 14 jul. 2025.
- COUTINHO, Clara P. (2016). **Metodologia da Investigação em ciências Sociais e Humanas**: teoria e prática. 2. ed. Coimbra: Almedina.
- CRUZ, Letiane L.; GÜLLICH, Roque I. C. Um estudo comparativo sobre o pensamento crítico: conceitos, referências e estratégias de ensino e formação de professores de ciências em países latino-americanos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 29, n. 2, p. 588-620, 2024. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3844>>. Acesso em: 13 jul. 2025.
- CUTCLIFFE, Stephen H. **Ideas, máquinas y valores**: los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: Anthropos Editorial, 2003.
- DAGNINO, Renato. Para que ensinar CTS? **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 10, n. 3, 2014. Disponível em: <<https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1476>>. Acesso em: 14 jul. 2025.
- DUARTE, Bruna M; OLIVEIRA, Rosilene dos S.; GOMES, Luciano C.; KIOURANIS, Neide M. M. Orientações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) / Pensamento Crítico (PC): o que pesquisas na Educação para a Ciência no contexto brasileiro nos revelam a respeito dessa articulação? **Ensino e Tecnologia em Revista**, Londrina, v. 7, n. 3, p. 908-923,

2023. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/16839>>. Acesso em: 13 jul. 2025.

ENNIS, Robert H. A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In: BARON, Joan B.; STERNBERG, Robert J. (Orgs). **Teaching Thinking skills: theory and practice**. New York: W. H. Freeman and Company, 1987.

FERNANDES, Caroline G.; SUART, Rita de C.; SOUZA, Josefina A. de; THOMASI, Sérgio S. Pensamento crítico promovido em aulas de química orgânica durante a resolução de um estudo de caso por estudantes de graduação em química do ensino superior. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 30, n. 1, p. 227-259, 2025. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3933>>. Acesso em: 16 jul. 2025.

KIOURANIS, Neide M. M.; GOMES, Luciano C. Orientações ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e pensamento crítico no ensino de ciências: compreensões tecidas a partir do mapeamento de pesquisas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS**, vol. 17, núm. 51, p. 285-305, 2022. Disponível em: <<https://www.re-dalyc.org/journal/924/92476009018/html/>>. Acesso em: 13 jul. 2025.

LORENZETTI, Leonir. A Alfabetização Científica e Tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. In: MILARÉ, Tathiane; Graziela P. RICHERTI; LORENZETTI, Leonir; ALVES FILHO, José de P. (Orgs.), **Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências: fundamentos e práticas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021. p. 47-73.

ROTHER, Edna T. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, p.5-6, 2007.

SALES, Elaine C. N. S.; ALMEIDA, Danielle P.; NUNES, Albino O. A formação de professores de ciências na perspectiva do pensamento crítico a partir do enfoque CTS. In: SOUZA, Francisco C. S.; COELHO, Marcelo N.; PONTES, Verônica M. A. (orgs.). **Ensino na educação básica: abordagens teóricas e práticas**. v. 5. Natal: IFRN, 2023. p. 96-113.

SANTOS, Rosemar A.; AULER, Decio. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HnMjwkVyzZHjZ3jGLcr5HLz/?lang=pt>>. Acesso em: 14 jul. 2025.

SILVA, Erivanildo L.; SANTIAGO, Ortência da P.; VIEIRA, Rui M. Pensamento crítico em uma sequência de ensino-aprendizagem com orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade tratando da temática combustíveis. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 21, n. 2, p. 240-259, 2022. Disponível em: <https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen21/REEC_21_2_5_ex1854_612.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2025.

SILVA, Victória S.; GÜLLICH, Roque I. C. Pensamento crítico no ensino de ciências: Revisão sistemática em publicações brasileiras. In: **Anais...** Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências, I, Cerro Largo – RS, 28 a 30 de outubro de 2020.

TEIXEIRA, Paulo M. M. Educação científica e movimento C.T.S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4114>>. Acesso em: 13 jul. 2025.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui M. Promover o pensamento crítico e criativo no ensino das ciências: propostas didáticas e seus contributos em alunos portugueses. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 70-84, 2021. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1993>>. Acesso em: 13 jul. 2025.

TENREIRO-VIEIRA, Celina. Produção e avaliação de actividades de aprendizagem de ciências para promover o pensamento crítico dos alunos. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, n. 6, p. 1-17, 2004. Disponível em: <<https://rieoei.org/historico/deloslectores/708.PDF>>. Acesso em: 13 jul. 2025.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui M. Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de ciências do ensino básico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 191-211, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ntNDZRB7z3yCcgxQYxNTK6f/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 16 jul. 2025.

VIEIRA, Rui M. **Formação continuada de professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC**. Tese (Doutorado em Didática), Universidade de Aveiro, Portugal, 2003.

VIEIRA, Rui M. Para uma educação CTS com pensamento crítico e criativo. **Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS**, v. 17, n. 50, 155-161, 2022.

VIEIRA, Rui M.; TENREIRO-VIEIRA, Celina; MARTINS, Isabel. **Educação em ciências com orientação CTS**. Porto, Portugal: Areal Editores, 2011.

Recebimento: 6/9/ 2025

Avaliação: 7/2/2026

Aceite: 12/3/2026



www.revistabrasileiradeestudoscts.com

Essa publicação é exclusiva da Rev. Bras. Est. CTS.
A tradução e a revisão dos textos submetidos
são de inteira responsabilidade dos autores e co-autores.

Este é um artigo em acesso aberto distribuído nos termos da
Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.



**Revista Brasileira
de Estudos CTS**

Mantenedora

