

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?

RESUMO

Bruna Marques Duarte

brunamd88@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0146-7502>

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e Matemática, Maringá, Paraná, Brasil.

Rosilene dos Santos Oliveira

rosiscientist@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2699-7657>

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e Matemática, Maringá, Paraná, Brasil.

Luciano Carvalhais Gomes

lcgomes2@uem.br

<https://orcid.org/0000-0002-2005-9224>

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e Matemática, Maringá, Paraná, Brasil.

Neide Maria Michellan Kiouranis

nmmkiouranis@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-1279-9994>

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e Matemática, Maringá, Paraná, Brasil.

Este trabalho, de natureza qualitativa, realizado mediante o desenvolvimento de uma pesquisa bibliográfica, orientou-se pela seguinte questão: “Que características apresentam as pesquisas brasileiras que relacionam Pensamento Crítico e CTS?”. Diante dessa indagação, buscou-se analisar pesquisas publicadas em dois repositórios brasileiros: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Do levantamento realizado, foram identificadas 6 pesquisas e, a partir de seu processo de análise, emergiram duas categorias, quais sejam: “Temáticas e contextos investigados”; “Relações entre CTS e Pensamento Crítico”, sendo que esta última contemplou reflexões sobre: Definições de PC e de CTS; CTS como possibilidade de desenvolvimento do PC; Aproximações e articulações CTS e PC; Desafios encontrados na articulação CTS e PC. Diante das reflexões realizadas, verifica-se a necessidade da efetivação de trabalhos que permitam conceber a articulação CTS/PC, assim como, na atualidade, a articulação entre Pensamento Crítico e Criativo (PCC) e CTS. No entanto, constatou-se um número reduzido de pesquisas no âmbito PC/CTS e nenhuma que analise a perspectiva PCC/CTS, devido ao fato de o tema ainda ser pouco explorado no cenário brasileiro. Além disso, verificaram-se desafios que perpassam o aprofundamento de pesquisas sobre o assunto nos pontos que tangem à operacionalização e intencionalidade CTS/PC, mudança epistemológica e valorização do trabalho docente.

PALAVRAS-CHAVE: Pesquisa Bibliográfica. Aproximações CTS/PC. Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O movimento Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS), em seu contexto histórico, entre as décadas de 1960 e 1970, emerge impulsionado por manifestações de grupos ativistas e ambientalistas, mobilizados por respostas e reivindicações quanto às implicações sociais e ambientais advindas do desenvolvimento científico e tecnológico (VON LINSINGEN, 2004, 2007). Nesse cenário, a existência de conflitos bélicos, bem como o desenvolvimento de armas químicas e inseticidas foram fatores preponderantes para que se questionasse o modelo de progresso linear, cuja concepção pautava-se na ideia de que o desenvolvimento científico e tecnológico resultaria linearmente no bem-estar social e econômico, sem considerar os interesses e as influências inerentes nesse processo (VON LINSINGEN, 2004; AULER, 2002, 2007, 2018; CHRISPINO, 2017).

As preocupações desse movimento refletiram no âmbito educacional, culminando no chamado enfoque CTS, o qual, no Ensino de Ciências, tem por objetivo principal a formação para a cidadania (AIKENHEAD, 2009; SANTOS; SCHNETZLER, 2015). A esse respeito, cabe destacar que essa vertente não é restrita às áreas das Ciências Exatas e da Natureza, uma vez que “[...] ao solicitar para o mesmo fato social a visão tanto da cultura científico-tecnológica como da cultura sócio humanística, favorece a aproximação destas [...]” (CHRISPINO, 2017, p. 81). Tal possibilidade existe graças às características da orientação CTS, que se mostra complexa e interdisciplinar, fundamentada em vários campos sociológicos, filosóficos e políticos (CHRISPINO, 2017). Além disso, a vertente CTS tem assumido uma postura voltada para o desenvolvimento sustentável, desde os primeiros anos de escolaridade, perpassando toda a formação do indivíduo, em articulação com o desenvolvimento do Pensamento Crítico (PC) (VIEIRA, 2021), algo que, no contexto brasileiro, ainda se mostra como um desafio.

O interesse pelo PC remonta à Antiguidade, permeia as origens da educação, sendo assumido como um ideal educacional, entretanto a preocupação quanto ao ensino do PC ocorre somente nos anos 1980, com foco em sua teorização e operacionalização (VIEIRA, 2003). Assim, as discussões referentes ao PC, no âmbito educacional, tiveram sua maior repercussão no final do século XX, estendendo-se expressivamente no século XXI (CALIXTO, 2019).

O PC não é algo natural dos indivíduos, pois, para ser desenvolvido, necessita ser ensinado de forma intencional, explícita, sistemática e gradual (VIEIRA, 2003; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000, 2014, 2019). Nesse âmbito, o PC é descrito como uma relação entre habilidades e disposições de pensamento relacionadas à tomada de decisão (ENNIS, 1985), em que se destaca, como uma de suas principais características, a possibilidade de o cidadão questionar e se contrapor às opiniões vigentes, bem como identificar e verificar a credibilidade de informações que são veiculadas nos meios midiáticos e nas redes sociais diariamente (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011).

Sob essa perspectiva, pensar criticamente implica participação democrática nas decisões e a superação de visões ingênuas acerca das relações que envolvem Ciência e Tecnologia (C&T) (AULER, 2007; RAINBOLT, 2010; MERCHÁN; MATERREDONA, 2015); “[...] representa a busca das bases mais confiáveis possíveis, mesmo que frágeis, para sustentar ideias e recomendar cursos de ação e a tomada de decisões” (GUZZO, 2018, p. 13). Desse modo, o PC é analisado como a habilidade em avaliar os argumentos apresentados e construir bons argumentos para si. É nesse viés que pensar criticamente é aceito como uma habilidade que

carece ser utilizada para decidir em que acreditar ou o que fazer (ENNIS, 1985; RAINBOLT, 2010). Nesse sentido, segundo Lipman (1988, p. 39, tradução nossa), o PC refere-se a “[...] um pensamento responsável e habilidoso que facilita o bom julgamento porque (1) é orientado por critérios, é (2) autocorretivo, e (3) é sensível ao contexto”.

Diante do exposto, pode-se afirmar também que o PC é o tipo de pensamento envolvido na resolução de problemas, no entanto o PC não deve ser analisado apenas pelo viés cognitivo (BAILIN, 2002), mas também como um dos pilares do desenvolvimento de habilidades, disposições, conhecimentos, valores, normas e critérios (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2019, 2021, 2022), haja vista que tem implicações no campo educacional, principalmente no que se refere à sua articulação com a orientação CTS. Além disso, tendo em vista o contexto atual, os referidos autores incluem, no Pensamento Crítico, o Pensamento Criativo, em defesa de uma educação CTS em “[...] uma perspectiva de operacionalização em torno de cinco elementos-chave (5C): pensamento crítico, pensamento criativo, comunicação, colaboração e cidadania” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2022, p. 143).

O foco da Educação para a Ciência assume como horizonte as inter-relações CTS, que analisam suas controvérsias e influências, em busca de uma educação fundamentada nas perspectivas da vida real do estudante (AIKENHEAD, 2009; MARTINS, 2020; VIEIRA, 2021), que proporcione uma Educação Científica para todos, potencializadora de “[...] competências que envolvam conhecimentos de base sobre Ciência e Tecnologia e suas inter-relações com a sociedade, capacidades de pensamento, como as relativas ao pensamento crítico e ainda atitudes/valores” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2014, p. 5).

Dessa forma, diante da “[...] presença marcante dos produtos da ciência e da tecnologia na sociedade, bem como o cariz de globalidade, imprevisibilidade e complexidade crescentes das situações com que cada um se confronta nas diversas esferas da vida” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2022, p. 143), a articulação CTS/PC se faz ainda mais necessária e defensável. A esse respeito, cabe mencionar o livro “Pensamento Crítico na Educação em Ciências: Percursos, perspectivas e propostas de países Ibero-americanos”, organizado por Kiouranis *et al.* (2021), do qual destacamos o capítulo de Silva, Wartha e Kauark (2021) em que constam as pesquisas brasileiras, em nível de mestrado e doutorado, que eles vêm desenvolvendo e estão relacionadas à promoção de capacidades de PC em articulação com CTS e atividades investigativas.

Ante o exposto, no presente estudo, propõe-se investigar pesquisas brasileiras com foco na articulação CTS/PC na Educação para a Ciência, no intuito de caracterizar as investigações realizadas até o momento quanto às relações entre esses dois campos: CTS e PC. Assim, pautamo-nos no seguinte questionamento: “Que características apresentam as pesquisas brasileiras que relacionam Pensamento Crítico e CTS?”. Mediante essa indagação, a seguir, mostramos o encaminhamento metodológico desta pesquisa, bem como os resultados e a discussão, realizando as considerações teóricas necessárias diante da descrição e reflexão sobre as pesquisas no âmbito nacional que focalizam diretamente o PC e o articulam com a orientação CTS.

Cabe mencionar que os resultados apresentados neste trabalho consistem em um recorte de uma pesquisa mais ampla, de modo que uma parte desses resultados nos direciona mais à compreensão de nuances que perpassam os trabalhos analisados, tais como: os aspectos teóricos, metodológicos e conceituais; as estratégias didático-pedagógicas utilizadas; e o papel do professor e do aluno

nos processos de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA *et al.*, 2022). Outra parte desta pesquisa tem como foco a compreensão de como as orientações CTS/PC são expressas nesses trabalhos, o que nos direciona à temática e aos contextos investigados, bem como ao estabelecimento de relações entre CTS e PC.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Esta pesquisa possui pressupostos teóricos e epistemológicos da pesquisa qualitativa, a qual apresenta, como uma de suas características, a análise dos fenômenos que envolvem os seres humanos em sua realidade social (MINAYO, 2009). No caso deste estudo, analisa-se o âmbito educacional, por meio da caracterização de pesquisas *stricto sensu* no contexto da Educação para a Ciência, utilizando-se uma pesquisa bibliográfica. De acordo com Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 60), esse tipo de pesquisa “[...] procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses”. Assim, o corpus empírico da presente pesquisa é composto por teses e dissertações brasileiras que apresentam como foco de estudo as orientações CTS/PC na Educação para a Ciência as quais foram publicadas em dois importantes repositórios nacionais.

Como critério de seleção dos trabalhos, foi determinado que estes necessariamente deveriam apresentar articulação CTS/PC, ser desenvolvidos na área de Ciências da Natureza, bem como explicitar a definição de PC e a intencionalidade em seu desenvolvimento.

Para a identificação dos trabalhos, realizou-se uma busca avançada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando os termos “Pensamento Crítico” e “CTS”, o que resultou em um número de 73 trabalhos. Ao proceder à leitura do Título, do Resumo e das Palavras-Chave, somente 4 trabalhos corresponderam ao escopo desta pesquisa.

Na busca realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, os mesmos termos “Pensamento Crítico” e “CTS” compuseram a pesquisa. Ao ler Título, Resumo e Palavras-Chave, e verificar que o trabalho contemplava o tema pesquisado, este era averiguado no levantamento realizado na BDTD, o que evitou a duplicidade de trabalhos e permitiu identificar estudos que ainda não haviam sido incorporados ao escopo da pesquisa. Essa busca resultou em um total de 1707 trabalhos, dos quais somente 6 contemplam a articulação CTS/PC.

Assim, no catálogo da CAPES, dois trabalhos (SILVA, 2018; SPOLIDORO, 2018) não haviam sido constatados no levantamento realizado na BDTD, por meio dos termos de busca utilizados. Destarte, o corpus empírico do presente trabalho é composto por 6 trabalhos que apresentam a articulação CTS/PC, os quais explicitam a definição de PC e seu desenvolvimento intencional. A partir do processo de análise do corpus, diante do questionamento proposto para esta pesquisa, construíram-se categorias de análises a posteriori (Quadro 1).

Quadro 1 – Organização da investigação

Categories	Descrição das categorias
Capacidade funcional	Nesta categoria, é realizada uma breve descrição dos trabalhos, com posterior análise da modalidade do trabalho (Dissertação ou Tese), identificando-se: o ano de publicação; a origem regional e institucional; o autor e o título dos trabalhos; a área de estudo abarcada.
Relações entre CTS e Pensamento Crítico	Nesta categoria, são contempladas as definições de PC e CTS apresentadas nos trabalhos; possibilidades de desenvolvimento do PC por meio da orientação CTS; aproximações e articulações entre CTS e PC e seus desafios.

Fonte: Autoria própria (2022).

Em vista do exposto, apresentamos, a seguir, os resultados e as discussões referentes ao foco investigado neste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento e a análise das investigações que se enquadram no escopo desta pesquisa permitiram a identificação de seis trabalhos, conforme apresenta o Quadro 2.

Quadro 2 – Relação dos trabalhos investigados

Modalidade/Ano/Região	Autor(a)	Título	Instituição de Ensino
Dissertação 2007 Sul	Freire, Leila Inês Follmann	Pensamento Crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química	Universidade Federal de Santa Catarina
Dissertação 2018 Nordeste	Santiago, Ortência da Paz	Perspectivas da abordagem ciência, tecnologia, sociedade e suas relações com as capacidades de pensamento crítico	Universidade Federal de Sergipe
Dissertação 2018 Centro-Oeste	Silva, Carolina Pontes	Ensino de ecologia em uma perspectiva crítica: o desaparecimento de abelhas como estudo de caso socioambiental no Ensino Médio	Universidade de Brasília
Dissertação 2018 Sudeste	Spolidoro, Marcello Miranda Ferreira	Contribuição de uma controvérsia sobre transgenia para a formação crítica de aluno do Ensino Médio	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
Dissertação 2020 Nordeste	Santos, Thayná Souza dos	O processo de reflexão orientada na formação continuada de professores e a promoção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS/PC	Universidade Federal de Sergipe
Tese 2019 Nordeste	Silveira, Mônica	Pensamento crítico de estudantes de um curso técnico sobre relações CTS no ensino de corrente alternada	Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana

Fonte: Autoria própria (2022).

A análise dos trabalhos apresentados no Quadro 2 nos possibilitou responder à questão orientadora da pesquisa: “Que características apresentam as pesquisas brasileiras que relacionam Pensamento Crítico e CTS?”. Diante desse questionamento, realizou-se uma breve descrição das atividades desenvolvidas nas referidas pesquisas.

Temáticas e contextos investigados

A primeira pesquisa nacional elencada que apresenta questões referentes ao PC/CTS é a de Freire (2007). Nesse estudo, a pesquisadora realizou uma pesquisa qualitativa com o desenvolvimento de duas sequências didáticas sob a orientação CTS que foram aplicadas e avaliadas em duas turmas distintas de Ensino Médio, em uma escola pública. Freire (2007) investigou conceitos de química em um enfoque CTS como possibilidade de desenvolvimento do PC. Para isso, a pesquisadora ancorou-se em perspectivas teóricas de pensamento e consciência críticos e concepção de CTS.

Após 11 anos da publicação desse primeiro trabalho, Santiago (2018) efetuou uma pesquisa qualitativa descritivo-interpretativa, cujo objetivo foi investigar as capacidades de PC que podem ser mobilizadas nos estudantes em situações didáticas embasadas em uma abordagem CTS de referenciais brasileiros. Para tanto, a constituição do material empírico ocorreu mediante instrumentos audiovisuais, que possibilitaram a observação de disposições expressas por meio de falas e atitudes dos estudantes, e registros escritos, que se direcionaram à identificação de capacidades contidas nas respostas deles aos questionários e textos requeridos nas atividades realizadas nas Sequências de Ensino e Aprendizagem (SEA) envolvendo conceitos químicos da termoquímica e eletroquímica. Essas informações foram obtidas durante as aplicações das SEA, em quatro turmas de Ensino Médio de uma escola pública sergipana.

No mesmo ano, Silva (2018) realizou sua pesquisa com estudantes do 1° e 2° anos do Ensino Médio de uma instituição pública no Distrito Federal, visando analisar o potencial do ensino de Ecologia para o desenvolvimento do PC relativo às questões socioambientais. Para seu desdobramento, realizou-se, com a turma do 2° ano do Ensino Médio, uma sondagem sobre os temas socioambientais, a qual orientou a intervenção realizada com o 1° ano do Ensino Médio durante as aulas de Ecologia sobre o tema desaparecimento das abelhas. Com a análise de seus resultados de um modo geral, a autora constatou que não foi possível identificar uma prática social transformadora na direção de enfrentar o problema em uma perspectiva crítica. Entretanto, os grupos de estudantes demonstraram a incorporação de termos do conteúdo de Ecologia ao seu vocabulário e a ampliação da sua visão sobre o problema em questão considerando uma perspectiva socioambiental.

Spolidoro (2018), por sua vez, concretizou uma pesquisa com estudantes do 3° ano do Ensino Médio nas aulas de Biologia de uma instituição pública do Rio de Janeiro, no intuito de explorar dimensões do PC por meio da discussão do tema transgenia, escolhido devido à possibilidade de fomentar a análise de questões tecno-científicas relativas ao campo CTS. Para seu desenvolvimento, foi realizada uma intervenção com a turma experimental que consistia no confronto de ideias, por meio da dinâmica de controvérsia controlada, enquanto, na turma de controle, os conteúdos ministrados não tiveram mudança em relação às formas habituais de ensino. Para a constituição do material de análise, foram utilizadas três questões

do questionário do Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (PIEARCTS) pré e pós-intervenção como forma de levantar as crenças e atitudes dos estudantes referentes às questões CTS. O pré-teste e o pós-teste também contaram com a aplicação de cinco cenários escolhidos a partir do Questionário de Pensamento Crítico *Halpern* (*Halpern Critical Thinking Assessment: HCTA*). Os resultados obtidos do HCTA foram verificados com o software SPSS, utilizando o teste de *Wilcoxon*. Além de verificar a pontuação comparando as turmas em relação à pontuação nos questionários, foram verificadas, de maneira mais específica, as dimensões do PC. Constatou-se que a turma experimental obteve maiores valores pós-teste em relação à turma de controle, o que suscita o entendimento de que a prática pode ter surtido efeito quanto a essa diferenciação. Os resultados do questionário PIEARCTS não demonstraram variações significativas quanto a crenças e atitudes dos participantes da pesquisa.

Já Santos (2020) empreendeu uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso descritivo-interpretativo, no intuito de “Investigar se o Processo de Reflexão Orientada contribui ou não na promoção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS/PC” (p. 48). Para isso, a pesquisadora propôs e efetivou um curso de formação continuada que integrou “[...] um grupo de professores participantes do PIBID [...] e da Residência Pedagógica” (SANTOS, 2020, p. 44), licenciados em alguma área das Ciências Naturais, sendo que seis apresentaram formação em Química e um em Biologia.

A pesquisa de Silveira (2019, p. 18) analisou “[...] os indícios de modificação do nível de pensamento crítico de estudantes de um curso técnico a partir da aplicação de uma sequência didática [SD] com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) sobre corrente alternada”. Para o desenvolvimento da SD, a pesquisadora utilizou um caso simulado, cujas aplicações ocorreram em duas turmas do curso técnico por dois semestres, sendo que, na primeira turma, houve a realização do piloto e, na outra, houve a aplicação para a constituição do corpus empírico, o que permitiu analisar as concepções CTS e os níveis de PC dos estudantes colaboradores da pesquisa.

A partir da breve descrição apresentada e das informações presentes no Quadro 1, evidencia-se que: há predominância de pesquisas na modalidade Dissertação (5) em comparação à modalidade Tese (1); a perspectiva de natureza qualitativa é predominante nesses trabalhos (5); a abordagem quanti-qualitativa é representada apenas pelo trabalho de Spolidoro (2018); a origem geográfica dessas pesquisas se centra na região Nordeste (3), com apenas 1 trabalho nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste, e nenhum na região Norte; existe uma lacuna entre o primeiro trabalho, publicado em 2007, e o segundo, publicado em 2018, o que se evidencia pela cronologia; desse período em diante, foi constatada ao menos uma pesquisa por ano, com exceção de 2018, em que identificamos três pesquisas. Quanto ao contexto investigado, as pesquisas em questão se voltam ao Ensino Médio (4), Formação Continuada de Professores (1) e Curso Técnico (1). Quanto às áreas das Ciências da Natureza abarcadas nos trabalhos, mencionamos: Biologia (SANTIAGO, 2018; SILVA, 2018; SPOLIDORO, 2018); Física (SILVEIRA, 2019); Química (FREIRE, 2007) e Biologia/Química (SANTOS, 2020).

As características desses trabalhos podem ser justificadas em decorrência de a articulação CTS/PC, no cenário brasileiro, ainda se constituir como temática pouco explorada. A predominância das pesquisas na região Nordeste pode estar relacionada à parceria firmada entre pesquisadores brasileiros e portugueses que

investigam CTS e PC. Evidenciamos, assim, a necessidade da realização de mais trabalhos que verifiquem outros contextos como: a Educação Infantil; o Ensino Fundamental I e II; o Ensino Superior, dentre outros, a fim de contemplar diferentes áreas das Ciências da Natureza.

Relações entre CTS e Pensamento Crítico

A análise realizada possibilitou identificar algumas visões a respeito de CTS e PC que são apresentadas nos trabalhos investigados, a saber: Definições de PC e de CTS; CTS como possibilidade de desenvolvimento do PC; Aproximações e articulações CTS e PC; Desafios encontrados na articulação CTS e PC.

Definições de PC e de CTS

Em relação às definições de PC, para Freire (2007, p. 26), “[...] pensamento crítico é entendido como a capacidade de analisar profundamente, questionar, discutir problemas e buscar soluções racionais adequadas, levando em consideração as diferentes opiniões sobre um mesmo assunto”. Já para Silveira (2019), apesar das divergências entre os autores, o pensamento crítico é resumido ao “[...] uso do pensamento reflexivo, focado na avaliação e resolução de problemas” (p. 40).

No que se refere à definição de CTS, Silveira (2019) utiliza a perspectiva de Bazzo (2002) para definir o movimento CTS, ao mencionar que este, como área, “[...] se dedica à abordagem de ciência e tecnologia, considerando suas relações, consequências e impactos sociais” (SILVEIRA, 2019, p. 23). Sendo assim, para a pesquisadora, os estudos sobre a relação CTS visam entender os aspectos sociais existentes nas criações tecno-científicas e, assim, “[...] o enfoque CTS possibilita que valores, atitudes e regras de comportamento sejam construídas, tendo por meta uma formação cidadã que prepare as pessoas para a vida” (SILVEIRA, 2019, p. 25). Desse modo, nas palavras da pesquisadora, a perspectiva CTS permite uma tomada de decisão autônoma e responsável.

A respeito dessas definições, evidencia-se que, em ambas, são expressos objetivos que contemplam analisar e questionar em direção à tomada de decisão e ação na resolução de um problema. Denota-se, porém, que é preciso cuidado na análise dessas definições, uma vez que envolvem certa polissemia, pois, como sinalizado por Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), na literatura, apresentam-se inúmeras teorizações acerca de PC e de suas capacidades e de como ensiná-lo. Do mesmo modo, Strieder e Kawamura (2017, p. 50) acenam para a polissemia envolvendo o campo CTS, a qual atribuem ao fato de que esta “[...] nem sempre [...] está associada à compreensão dos pesquisadores, mas aos espaços que o mesmo tem para desenvolver suas propostas”. Ademais, cabe destacar, nesse contexto, os diferentes encaminhamentos didático-pedagógicos realizados e a própria complexidade que envolve o tema CTS (STRIEDER; KAWAMURA, 2017), aspecto que também pode se estender ao movimento do PC no âmbito educacional.

CTS como possibilidade de desenvolvimento do PC

Durante as análises, verificou-se que, na perspectiva dos pesquisadores, a orientação CTS apresenta-se como um fio condutor para a mobilização de capacidades do PC. Nesse sentido, Freire (2007) expõe que foi possível, por meio

de sua pesquisa, verificar que, em uma das turmas, em relação à concepção CTS dos estudantes, estes passaram a evidenciar, em suas respostas, aspectos referentes às implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, houve indícios de um bom desenvolvimento do PC dos estudantes em sala de aula, de modo que eles passaram "[...] a observar melhor os fatos, analisar cuidadosamente as informações e tecer comentários melhor fundamentados [...]" (p. 128).

A pesquisa de Spolidoro (2018), apesar de denotar que, no questionário PIEARCTS, utilizado na constituição do material de análise, os resultados não demonstraram variações significativas quanto a crenças e atitudes dos participantes de sua pesquisa, os comentários coletados ao final da controvérsia demonstraram uma mudança mais acentuada em face das crenças e atitudes referentes à C&T. Além disso, a controvérsia estimulou o interesse dos estudantes, um passo importante na formação de estudantes críticos. Desse modo, verificou-se que a discussão de temas controversos na perspectiva CTS pode auxiliar no desenvolvimento do PC.

Santiago (2018) demonstrou que, diante das aproximações teóricas realizadas no âmbito da pesquisa desenvolvida, pode-se afirmar que "[...] a abordagem CTS apela para um percentual elevado de capacidades de PC" (SANTIAGO, 2018, p. 46). Além disso, para Silveira (2019, p. 25), a abordagem CTS contribui "[...] para o desenvolvimento do lado crítico e reflexivo".

Em relação à orientação CTS no Ensino de Ciências, para Silveira (2019, p. 27), deve focar "[...] na construção de conhecimentos científicos, atitudes e capacidades de pensamento (inclusive o crítico), através da aplicação de estratégias que envolvam a resolução de problemas sociais na temática ciência e tecnologia".

Sobre esse aspecto, concebe-se que o Ensino de Ciências com orientação CTS voltado à aquisição de conhecimentos permite pensarmos em questões do dia a dia e a tomada de decisão informada sobre a realidade (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011). No entanto, essa orientação deve estar alinhada à elaboração de ações que outorgam vivenciar intencional e explicitamente situações que favoreçam a construção de conhecimentos sobre C&T e o desenvolvimento de capacidades do PC (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2019), o que implica uma ação docente consciente quanto à ligação entre os dois campos teóricos e direcionada para ambos.

Aproximações e articulações CTS e PC

Sendo o PC e a orientação CTS campos importantes no cenário educacional para a Educação Científica consciente e informada, a articulação entre ambos emerge como proposta que visa "[...] valorizar [...] situações reais para um ensino contextualizado da C&T, enfatizando as suas interações com a sociedade, capaz de viabilizar a eficaz mobilização de conhecimentos, disposições/atitudes e capacidades com normas necessárias à qualidade do PC" (VIEIRA, 2021, p. 166). Nesse sentido, as pesquisas analisadas demonstram a existência de aproximações entre os campos, o que permite a conexão entre eles.

Assim, segundo Freire (2007), a educação CTS tem como propósito a tomada de consciência sobre as questões que envolvem C&T; no entanto, para isso, torna-se necessário o uso das capacidades do PC, que também podem ser desenvolvidas por meio da discussão de conhecimentos científicos. Em face disso, a pesquisadora

aponta a tomada de decisão como um dos principais fios condutores da articulação entre PC e CTS. Sobre esse aspecto, Santiago (2018, p. 25-26) destaca, entre as aproximações referentes à CTS/PC, “[...] os objetivos de formar o cidadão crítico diante da sociedade em que vive, possibilitando a ele a tomada de decisão, a intervenção cotidiana e a participação nas decisões políticas, sociais e econômicas”. Nesse sentido, para Santiago (2018), os objetivos da orientação CTS que se relacionam a entender e ler o mundo na construção de conhecimentos como prática social; preparar os alunos para as questões tecnológicas; incentivar a solidariedade; entre outros, aproximam-se das capacidades do PC, uma vez que também possuem como propósito “[...] promover uma formação crítica, então se pode dizer que esses indivíduos formados nessa vertente podem apresentar mobilização das capacidades de pensamento” (p. 28).

Diante da abordagem observada nesses trabalhos, verifica-se que a orientação CTS requer a mobilização de capacidades do PC. A esse respeito, Vieira (2021, p. 166) enfatiza que a orientação CTS/PC deve direcionar a “[...] formação de cidadãos capazes de adequada e eficazmente mobilizar saberes em ação”. Dessa forma, a atuação epistemológica docente precisa voltar-se para esse fim, de modo que a formação dos estudantes se oriente para a compreensão das relações CTS direcionadas ao PC. No entanto, tais ações devem ser realizadas de maneira intencional, gradual, explícita e sistemática, como já ressaltado por Tenreiro-Vieira e Vieira (2000; 2021) e Vieira (2003; 2021). Nessa perspectiva, as pesquisas apontam a possibilidade de articulação CTS e PC, principalmente tendo em vista os pontos de confluência entre ambos.

Em virtude das aproximações e articulações possíveis entre CTS e PC e levando em conta as perspectivas trazidas por Vieira e Tenreiro-Vieira (2016), Vieira (2021) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2022), é crucial que a Educação para a Ciência seja mobilizada em torno das orientações CTS/PC, como forma de envolver os estudantes em um processo educativo centrado na resolução de problemas que possibilitem a tomada de decisão com o propósito de uma formação que prime pela preparação para a vida, oportunize vivenciar criticamente as informações encontradas nos meios de comunicação, entender e debater sobre assuntos que envolvem as questões ambientais e de saúde, como no caso do novo corona vírus, por exemplo, agir de forma democrática e imparcial nas tomadas de decisões, entre outros aspectos.

Na atualidade, porém, autores como Tenreiro-Vieira e Vieira (2022) pressupõem a articulação não somente entre CTS e PC, mas também do pensamento criativo (PCC), PCC/CTS, em busca de uma Educação em Ciências holística, voltada para o desenvolvimento sustentável e que vise analisar as diversas situações vivenciadas no dia a dia. Nesse sentido, espera-se que novas pesquisas, no âmbito da articulação entre os campos teóricos que envolvem PC e CTS, sejam realizadas, observando-se a possibilidade da integração do Pensamento Crítico e do Pensamento Criativo, uma vez que estes se complementam na busca da promoção de uma Educação Científica voltada à formação de cidadãos capazes de mobilizar competências que envolvam capacidades, disposições, valores, normas e critérios relacionados ao PCC (VIEIRA, 2021). Considera-se que esses campos possuem diversas convergências, inclusive nas ações docentes, mas não foram abordados nas pesquisas brasileiras identificadas, uma vez que tal perspectiva teórica se mostra pouco explorada no cenário de pesquisas que envolvem PC no ensino de Ciências.

Desafios encontrados na articulação CTS e PC

Apesar das possibilidades e aproximações entre as orientações CTS/PC, para sua incorporação efetiva no contexto educacional, especificamente no ensino de Ciências, admite-se a necessidade de se compreender os numerosos desafios que se apresentam no contexto brasileiro em relação a esse aspecto e a diversos outros. Nesse sentido, Freire (2007) sinaliza que ela mesma, como pesquisadora que estuda CTS e PC, teve dificuldades em trabalhar sob essa perspectiva em sala de aula. Sendo assim, para a pesquisadora, além de se repensar as metodologias junto aos estudantes, deve-se analisar a necessidade de mudança epistemológica docente, o que perpassa a necessidade de repensar a formação inicial, uma vez que, para ela, os professores não são formados com essa visão, o que dificulta a ação voltada à articulação CTS/PC (FREIRE, 2007). A esse respeito, Vieira e Tenreiro-Vieira (2005, p. 92) reforçam que “[...] os professores só poderão ensinar os seus alunos a usar as suas capacidades de pensamento crítico se eles próprios as usarem explicitamente”. Desse modo, esses autores concebem que o ingrediente primordial para o desenlace no ensino do PC é o professor também desenvolver capacidades do PC (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005).

A necessidade de um tempo maior nas pesquisas e a intencionalidade das atividades realizadas, para melhor desempenho dos estudantes, também são evidenciadas pelas investigações como possibilidade de sanar ou minimizar desafios. No entanto, pontos como a desvalorização docente, a falta de estrutura física nas escolas, entre outros, passam por mudanças políticas. Desse modo, defende-se a essencialidade de investigações minuciosas acerca das dimensões que ligam PC e CTS, e tais mudanças demandam dos profissionais da educação uma “abertura de espírito”, bem como do sistema educacional, políticas formativas em avaliação e formação que se fundamentem em uma ação docente coerente com o que se aprende (VIEIRA, 2021).

Alguns dos obstáculos podem ser contornados pelo próprio aprofundamento de pesquisas na área e por meio de articulações com outros campos teóricos e metodológicos que procurem a integração do estudante considerando-o como um dos atores no processo educacional, buscando-se uma ação educacional transformadora. Nesse sentido, atualmente, autores como Tenreiro-Vieira e Vieira (2021, 2022) têm discutido uma formação inicial e continuada de professores voltada às dimensões do PCC articulada com a orientação CTS que vise a uma educação cidadã, crítica e criativa. Entendem que essa perspectiva “[...] impõe que os professores desenvolvam práticas didático-pedagógicas orientadas para o PCC” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2022, p. 144). Por sua vez, isso exige que essa formação “[...] tenha uma orientação inequívoca para o PCC, operacionalizando oportunidades e respostas formativas alicerçadas em estudos de investigação” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2022, p. 144), considerando também que a atuação docente seja promotora do PCC para uma educação CTS, desde os primeiros anos de escolaridade (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo nos possibilitou verificar algumas características das pesquisas que articulam CTS e PC na Educação para a Ciência. Foram identificados 6 trabalhos, sendo 5 na modalidade de dissertação e 1 de tese, resultado que nos

levou a considerar que ainda são poucas as pesquisas publicadas no contexto brasileiro que articulam CTS e PC.

Ademais, a partir do que foi verificado nos trabalhos, depreende-se que, quanto aos contextos investigados, há a prevalência de trabalhos na Educação Básica, focando-se o ensino de Biologia e Química, que tiveram como abordagens discussões socioambientais no ensino de Ecologia e de conceitos científicos químicos por meio do enfoque CTS como possibilidade de desenvolvimento do PC. Constatou-se ainda que a principal abordagem foi a aplicação de sequências didáticas nas quais se buscou desenvolver o PC mediante discussões sobre CTS.

A esse respeito, entende-se a necessidade da articulação entre PC/CTS de maneira intencional, o que implica a elaboração de materiais que busquem mobilizar explicitamente capacidades, disposições, conhecimentos, normas e valores relacionados ao desenvolvimento do PC (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2019, 2021, 2022) como forma de refletir sobre questões que envolvem discussões que permeiam a educação CTS, sendo requerida a orientação em ambos os campos. Tal articulação precisa ocorrer em todos os níveis educacionais, perpassando a formação docente voltada para essa perspectiva, o que demanda pesquisas relacionadas à formação inicial e continuada referente ao assunto, bem como a ampliação dos contextos analisados.

Sobre a relação CTS e PC, verificou-se a possibilidade dessa articulação no contexto brasileiro, porém aponta-se a existência de novos horizontes teóricos que se apresentam na literatura referente à integração do Pensamento Crítico ao Criativo, o PCC, à educação CTS, PCC/CTS. Trata-se de um campo recente que, no Brasil, não apresenta pesquisas (Teses e Dissertações) publicadas até o momento, conforme levantado por este trabalho.

Além disso, há de se destacar que, nos trabalhos analisados, estão presentes relatos de desafios resultantes de questões históricas que permeiam o processo educativo nacional, como a falta de investimentos na formação de professores, de estrutura das escolas, entre outros pontos. Sendo assim, espera-se que o avanço em pesquisas nesse âmbito forneça subsídios aos professores que queiram trabalhar nessa perspectiva para a compreensão da necessidade de processos educativos que visem a uma formação humana orientada para o PC como forma de pensar as relações da C&T e suas implicações sociais. Para que isso de fato seja alcançado, é preciso a elaboração de políticas públicas, a produção de materiais com tal finalidade, bem como formações iniciais e continuadas que oportunizem ao professor experienciar e saber trabalhar nessa perspectiva.

Science, Technology and Society (STS) / Critical Thinking (CT) frameworks: what does research on Science Education in the Brazilian context indicate about this articulation?

ABSTRACT

This paper, of a qualitative approach, accomplished through a bibliographic research, was based on the following question: "What characteristics do Brazilian researches that relate Critical Thinking and STS have?" In face of this question, we attempted to analyze research published in two Brazilian databases: the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). From the survey, 6 researches were found and, from its analysis process, two categories emerged, namely: "Themes and contexts investigated"; "Relations between STS and Critical Thinking", being the latter contemplating reflections on Definitions of CT and STS; STS as a possibility of development of CT; Approximations and articulations STS and CT; Challenges identified in the articulation of STS and CT. In the light of the discussions, it is possible to observe the need to carry out works that permit the conception of the STS/CT articulation, as well as, at present, the articulation between Critical and Creative Thinking (CCT) and STS. However, it was confirmed that there is little investigation in the area of CT/STS and none that analyzes the CCT/STS perspective, due to the lack of exploration of this theme in the Brazilian scenario. In addition, it was observed challenges that cross the deepening of research on the subject in the points that are related to the operationalization and intentionality STS/CT, epistemological change and enhancement of the teaching work.

KEYWORDS: Bibliographic research. STS/CT approaches. Science Teaching.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Tradução de Maria Teresa Oliveira. Lisboa: Edições Pedagogo, 2009.
- AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 248f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- AULER D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1 (número especial), p. 1-20, 2007.
- AULER, D. **Cuidado!** Um cavalo viciado tende a voltar para o mesmo lugar. Curitiba, PR: Appris, 2018.
- BAILIN, S. Critical thinking and science education. **Science & Education**, v. 11, p. 361-375, 2002.
- BAZZO, W. A. A pertinência de abordagens CTS na Educação Tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, v. 1, n. 28, p. 83-100, 2002.
- CALIXTO, V. dos S. **Horizontes compreensivos da constituição do ser professor de química no espaço da prática como componente curricular**. 2019. 274f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2019.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na Educação e no Ensino**. Madrid: OEI – Organização dos Estados Ibero-americanos, 2017.
- ENNIS, R. H. A logical basis for measuring critical thinking skills. **Educational Leadership**, v. 43, n. 2, p. 44-48, 1985.
- FREIRE, L. I. F. **Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química**. 2007. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2007.
- GUZZO, G. B. **O pensar na Educação: uma discussão sobre as implicações da psicologia cognitiva para o exercício do pensamento crítico**. 2018. 229f. Tese (Doutorado em Educação em Ciência e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- KIOURANIS, N. M. M.; VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; CALIXTO, V. dos S. (Orgs.). **Pensamento Crítico na Educação em Ciências: Percursos, perspectivas e propostas de países Ibero-americanos**. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2021.
- LIPMAN, M. Critical thinking: What can it be? **Educational Leadership**, v. 46, n. 1, p.38-43, 1988.
- MARTINS, I. Revisitando orientações CTS/CTSA na educação e no ensino das ciências. **Revista APEDuC**, v. 1, n. 1, p. 13-29, 2020.
- MERCHÁN, N. Y. T.; MATARREDONA, J. S. Competências de Pensamento Crítico Mediante el Uso de Cuestiones Sócio-Científicas. In: Corrêa, T. H. B., Pérez, L. F. M., & Matharan, G. (org.). **O Ensino de Química em Diálogo**. Curitiba, PR: CRV, 2015. Capítulo II, p. 35-62.
- MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- OLIVEIRA, R. dos S.; DUARTE, B. M.; KIOURANIS, N. M. M.; CARVALHAIS, L. G. 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**, v. 17, n. 51, p. 285-305, 2022.
- RAINBOLT, G. Pensamento Crítico. **Fundamento**, v. 1, n. 1, p. 35-50, set./dez. 2010.
- SANTIAGO, O. P. **Perspectivas da abordagem ciência, tecnologia e sociedade e suas relações com as capacidades de pensamento crítico**. 2018. 116f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.
- SANTOS, T. S. **O processo de reflexão orientada na formação continuada de professores e a promoção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS/PC**. 2020. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2020.
- SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2015.
- SILVA, C. P. **Ensino de ecologia em uma perspectiva crítica: o desaparecimento de abelhas como estudo de caso socioambiental no Ensino Médio**. 2018. 119 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) — Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
- SILVA, E. L. da; WARTHA, E. J.; KAUARK, F. Abordagens em Ensino de Ciências promotoras do Pensamento Crítico. In: KIOURANIS, N. M. M.; VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; CALIXTO, V. dos S. (Orgs.). **Pensamento Crítico na Educação em Ciências: Percursos, perspectivas e propostas de países Ibero-americanos**. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2021. p. 131-154.
- SILVEIRA, M. **Pensamento Crítico de Estudantes de um Curso Técnico sobre as Relações CTS no Ensino de Corrente Alternada**. 2019. 202f. Tese (Doutorado em em Ensino, Filosofia e História das Ciências) — Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.
- SPOLIDORO, M. M. F. **Contribuição de uma controvérsia sobre transgenia para a formação crítica de alunos do ensino médio**. 2018. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, tecnologia e Educação), Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.
- TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Promover o pensamento crítico nos alunos: propostas concretas para sala de aula**. 10. ed. Porto: Porto editora, 2000.
- TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico**. 2. ed. Madrid: Iberciência, 2014.
- TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Promover o pensamento crítico em ciências na escolaridade básica: Propostas e desafios. **Revista Latinoamericana de Estudios Educativos**, v. 15, n. 1, p. 36-49, 2019.
- TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Proposta de um referencial e atividades didáticas para promover o Pensamento Crítico e criativo na educação em Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 70-84, 2021.
- TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. Pensamento crítico e criativo para uma educação ciência-tecnologia-sociedade. **Revista CTS**, v. 17, n. 51, p. 141-155, 2022.
- VIEIRA, R. M. **Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC**. 2003. Tese (Doutorado em Didática) – Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Aveiro-Portugal, 2003.

VIEIRA, R. M. Ciência - Tecnologia- Sociedade com Pensamento Crítico na Educação em Ciências desde os primeiros Anos de Escolaridade. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 3, p. 161-172, 2021.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C. **Estratégias de ensino / aprendizagem: O** questionamento promotor do pensamento crítico. Lisboa: Editorial do Instituto Piaget, 2005.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C. Pensamento Crítico e CTS no Ensino das Ciências. **AIA - CTS**, sem paginação, 02 abr. 2016.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; MARTINS, I. **Educação em ciências com orientação CTS**. Porto: Areal Editores, 2011.

VON LINSINGEN, I. O enfoque CTS e a educação tecnológica: Origens, razões e convergências curriculares. *In*: CONGRESO CHILEO DE INGENIERÍA MECÂNICA – COCIM, 11., 2004, Antofagasta. **Anais eletrônico [...]**. Antofagasta, 2004. Disponível em: <http://www.nepet.ufsc.br/Artigos/Texto/CTS%20e%20EducTec.pdf>. Acesso em: jun. 2022.

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

Recebido: abril 2023.

Aprovado: junho 2023.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v7n3.16839>.

Como citar:

DUARTE, B. M.; OLIVEIRA, R. S.; GOMES, L. C.; KIOURANIS, N. 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? **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 7, n. 3, p. 908-923, set./dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/16839>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Bruna Marques Duarte

Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós Graduação em Educação para Ciência e a Matemática. Av. Colombo, 5790 - Bloco F67 - Sala 007. Maringá, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

