



A Iniciação Científica na Educação Básica no contexto brasileiro: reflexões à luz da Educação CTS

Scientific Initiation in Basic Education: reflections in the light of STS Education

Iniciación Científica en Educación Básica: reflexiones a la luz de la Educación CTS

Maria de Lourdes Oliveira Porto

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores;
Universidade Estadual de Santa Cruz – Professora Assistente do Departamento de Ciências Biológicas;
mloporto@uesc.br;
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3720-176X>

Paulo Marcelo Marini Teixeira

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores;
pmarcelo@uesb.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9359-7763>

Resumo

O artigo apresenta um estudo preliminar, realizado com o objetivo de identificar pontos convergentes e desafios entre o desenvolvimento de abordagens pedagógicas denominadas de iniciação científica (IC) no contexto da educação básica e os princípios da Educação CTS. Para tanto, apresentamos inicialmente considerações sobre a IC desenvolvida no contexto da educação básica brasileira, a partir da análise de Dissertações e Teses publicadas no período de 1997-2022. Na sequência, delimitamos princípios da Educação CTS anunciados pelos estudiosos desse campo. Ressaltamos que a Educação CTS pode constituir-se como uma forte orientação teórica para embasar atividades de IC realizadas tanto no ensino fundamental, quanto no ensino médio. Entre os pontos convergentes, destacamos: análise crítica do desenvolvimento da ciência; discussão de interesses e valores que embasam o desenvolvimento da tecnologia, visando a superação de uma concepção de tecnologia como ciência aplicada; incentivo à participação social e tomada de decisões fundamentadas, como forma de suplantar decisões tecnocráticas; desenvolvimento da autonomia; educação para a emancipação das pessoas; superação de modelo de ensino tradicional e transmissivo, para desenvolvimento de abordagens de ensino baseadas em práticas dialógicas; incentivo de uma cultura científica socialmente significativa com interpretação da realidade social; desenvolvimento de temas de interesse e relevância social focados na resolução de problemas; e prática pedagógica interdisciplinar. Os principais desafios identificados dizem respeito à formação de professores para



orientação de propostas investigativas de integração curricular e às condições institucionais que são oferecidas para que os docentes possam orientar atividades de pesquisa nas escolas.

Palavras-chave: Iniciação Científica; Educação CTS; Educação Básica.

Abstract

The article presents a preliminary study, carried out with the objective of identifying converging points and challenges between the development of pedagogical approaches called scientific initiation (SI) in the context of basic education and the principles of STS Education. To this end, we initially present considerations about SI developed in the context of Brazilian basic education, based on the analysis of Dissertations and Theses published in the period 1997-2022. Next, we define principles of STS Education announced by scholars in this field. We emphasize that STS Education can constitute a strong theoretical orientation to support SI activities carried out in both elementary and secondary education. Among the converging points, we highlight: critical analysis of the development of science; discussion of interests and values that underlie the development of technology, aiming to overcome a conception of technology as an applied science; encouraging social participation and informed decision-making, as a way of overcoming technocratic decisions; development of autonomy; education for the emancipation of people; overcoming the traditional and transmissive teaching model, to develop teaching approaches based on dialogical practices; encouragement of a socially significant scientific culture with interpretation of social reality; development of topics of interest and social relevance focused on problem solving; and interdisciplinary pedagogical practice. The main challenges identified concern the training of teachers to guide investigative proposals for curricular integration and the institutional conditions that are offered so that teachers can guide research activities in schools.

Keywords: Scientific Initiation; STS Education; Basic Education.

Resumen

El artículo presenta un estudio preliminar, realizado con el objetivo de identificar puntos convergentes y desafíos entre el desarrollo de enfoques pedagógicos denominados iniciación científica (IC) en el contexto de la educación básica y los principios de la Educación CTS. Para ello, presentamos inicialmente consideraciones sobre la IC desarrollada en el contexto de la educación básica brasileña, a partir del análisis de Disertaciones y Tesis publicadas en el período 1997-2022. A continuación, definimos los principios de la Educación CTS anunciados por los académicos en este campo. Destacamos que la Educación CTS puede constituir una fuerte orientación teórica para apoyar las actividades de CI llevadas a cabo tanto en la educación primaria como en la secundaria. Entre los puntos convergentes destacamos: el análisis crítico del desarrollo de la ciencia; discusión de intereses y valores que subyacen al desarrollo de la tecnología, apuntando a superar una concepción de la tecnología como ciencia aplicada; fomentar la participación social y la toma de decisiones informadas, como forma de superar las decisiones tecnocráticas; desarrollo de la autonomía; educación para la emancipación de las personas; superar el modelo de enseñanza tradicional y transmisivo, para desarrollar enfoques de enseñanza basados en prácticas dialógicas; fomento de una cultura científica socialmente significativa con interpretación de la realidad social; desarrollo de temas de interés y relevancia social enfocados a la resolución de problemas; y práctica pedagógica interdisciplinaria. Los



principales desafíos identificados tienen que ver con la formación de docentes para orientar propuestas investigativas de integración curricular y las condiciones institucionales que se ofrecen para que los docentes puedan orientar las actividades de investigación en las escuelas.

Palabras clave: Iniciación Científica; Educación CTS; Educación Básica.

Introdução

A importância da ciência e tecnologia (C-T) na vida humana pode ser identificada em diferentes dimensões, desde a compra de um medicamento, a escolha dos alimentos para consumo, o uso dos meios de comunicação, dentre inúmeros outros exemplos que poderíamos citar. No entanto, sua influência não se restringe à esfera individual ou ao processo de tomada de decisão das pessoas em suas escolhas diárias. O desenvolvimento científico e tecnológico também exerce influência sobre as transformações econômicas, sociais e políticas de diferentes nações (Lima, 2009; Santana 2009; Bazzo, 2016), exigindo para isso, investimentos em pesquisas científicas e tecnológicas, que resultam em competitividade entre os diferentes países.

Os desafios sociais colocados pelos acontecimentos globais recentes que vão desde as catástrofes ambientais, a perda da biodiversidade, o avanço da informática e da conectividade, as questões de saúde pública, incluindo as epidemias e pandemias, as guerras, as drogas, o consumo desenfreado e a ganância do ser humano em querer ter cada vez mais, coloca em discussão o papel da ciência e do ensino de ciências diante de tais desafios.

Como possibilidade de superação desses desafios, atividades investigativas de diferentes formatos, vêm sendo discutidas na área de Educação em Ciências (Zompero & Laburú, 2011). Temos resultados de pesquisas que abordam a relevância dessas atividades (Oliveira, 2017; Sá, 2009). Alguns desses trabalhos (Bezerra Neto, 2015; Couto, 2017; Leite Filho, 1997; Maretti, 2015), são apresentados como resultado da atividade de IC nas escolas. Esta expressão ganhou notoriedade em alguns trabalhos, não apenas no ensino de ciências, mas também em outras áreas de conhecimento. São diferentes trabalhos, com formatos e características bem peculiares, apresentados à comunidade científica como resultado do processo de IC na educação básica (Arantes, 2015; Dourado, 2022; Fares, 2018; Leite Filho, 1997; Maretti, 2015). Considerando o crescente número de atividades que vem sendo rotuladas como experiências ligadas à IC, as “apropriações heterogêneas” (Vasques & Oliveira, 2020) em torno desse conceito, bem como a escassez de pesquisas que investigam os sentidos, potencialidades e desafios dessas experiências na educação básica, é premente o desenvolvimento de investigações que busquem compreender esses processos.

Esse trabalho faz parte de uma pesquisa mais ampla, pertencente aos estudos de doutoramento da primeira autora deste artigo, buscando compreender a natureza da IC desenvolvida no contexto da educação básica e sua recontextualização a partir da educação superior, à luz da Educação CTS, em articulação com o referencial de Basil Bernstein (1996) e dos estudos de Pereira (2007), que discutem a ciência como conteúdo ensinável.



Nesse artigo, propomos um estudo que parte da seguinte problematização: quais as contribuições da Educação CTS para análises envolvendo temas da IC na educação básica? Quais aproximações e dificuldades poderíamos identificar?

O objetivo do presente artigo é estabelecer conexões, identificando pontos de convergências e desafios, entre o desenvolvimento de abordagens pedagógicas denominadas de IC, no contexto da educação básica e os princípios da Educação CTS.

Contextualização teórica

As bases teóricas para este trabalho estão fundamentadas em dois pontos norteadores: (1) nas ideias dos autores que discutem a temática da IC na educação básica dentro do contexto brasileiro, incluindo contribuições provenientes de artigos, dissertações e teses; (2) na Educação CTS, por meio dos princípios discutidos pelos autores/pesquisadores da área, dado que este é um dos principais programas de pesquisa¹ dentro da área de EC no país, constituindo-se como campo teórico sólido para fundamentar práticas pedagógicas e pesquisas no ensino de ciências.

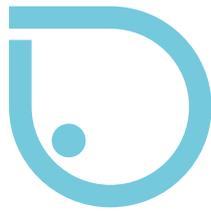
A iniciação científica no contexto brasileiro

A expressão iniciação científica é formada por duas palavras que, dispostas lado a lado, marcam seu significado. A palavra *iniciação* sustenta relações com o ato de iniciar ou começar algo. Pode também ser entendida como a condição daquele que inicia algo ainda desconhecido. A palavra *científica* pode ser definida como um adjetivo que caracteriza o tipo de iniciação a qual nos referimos. De acordo com Massi e Queiroz (2010, p. 174), essa atividade deve permitir a iniciação da pessoa em um conjunto de atividades que permitam a aproximação com os “ritos, técnicas e tradições da ciência”. Em síntese, podemos dizer que um programa de IC, mesmo sendo desenvolvido em diferentes contextos, deverá, minimamente, permitir a compreensão do que significa atitude e atividade científica.

No Brasil, o programa de IC foi criado pelas primeiras universidades brasileiras, inspirando-se nas iniciativas encontradas em países como Estados Unidos e França, os quais já possuíam uma sólida institucionalização da atividade científica (Bazin, 1983). Nesses países, os estudantes são iniciados no campo da ciência quando entram em contato com o desenvolvimento da atividade científica, na forma de pesquisa acadêmica ou aplicada (Bazin, 1983). Porém, no Brasil, a institucionalização e o financiamento da IC deram-se a partir da criação do Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em 1951, por meio da Lei 1.310, de 15 de janeiro de 1951.

Este órgão, anteriormente denominado de “Conselho Nacional de Pesquisa”, é responsável pela “promoção, estímulo e desenvolvimento científico e tecnológico do país (Silveira, 2018, p.

¹ Para uma discussão sobre a Educação CTS como um programa de pesquisa veja-se: Teixeira (2024).



92). Constituiu-se em marco significativo para a pesquisa científica brasileira e caracterizou-se pela concessão de bolsas anuais para estudantes de graduação² envolvidos em atividades de pesquisa nas universidades brasileiras. A finalidade e os primeiros sentidos construídos tinham foco no estímulo à carreira científica e à formação dos pesquisadores, contribuindo com a redução do tempo de formação de mestres e doutores. Essas iniciativas tinham relação com o contexto desenvolvimentista brasileiro da década de 1950 e o fim da segunda grande guerra mundial. Portanto, o fomento para as atividades de IC consistia em uma estratégia político-pedagógica para o fortalecimento das ações de incentivo à pesquisa no contexto da educação superior (Silveira, 2018).

As primeiras bolsas foram concedidas por meio de demanda espontânea. Os professores vinculados às universidades faziam as solicitações junto ao CNPq e, posteriormente, repassavam aos seus estudantes de IC (Oliveira & Bianchetti, 2017). Com o aumento no número de bolsas concedidas, o CNPq implementou mudanças na maneira de distribuição destas bolsas, criando, em 1988, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – Pibic, cujo foco continuava sendo os estudantes de graduação.

Até o ano de 2003, não houve mudanças significativas no público-alvo da IC. Mas o quadro parece começar a mudar com a criação, pelo CNPq, ainda em 2003, do Programa Institucional de IC para estudantes da educação básica, denominado Iniciação Científica Júnior (ICJ). Trata-se de uma recente política pública de incentivo à pesquisa científica e tecnológica. Essa ampliação da operacionalização da IC, permitiu a sua migração do contexto seletivo da universidade para espaços escolarizados relacionados à educação básica, o que indica o interesse do Estado brasileiro e outros agentes em estimular a realização de atividades de IC nas escolas públicas (Silveira, 2018).

A IC na educação básica tem sido desenvolvida em diferentes formatos, dependendo das condições institucionais, formação docente, nível de ensino e compreensões de diferentes agentes sobre os processos envolvidos nessas atividades. Conhecer como a IC vem sendo desenvolvida é requisito para que possamos identificar as potencialidades advindas desses trabalhos, bem como mapear os desafios colocados na atualidade, visando a melhoria dos processos que contribuam com a educação científica dos estudantes. Investigações dessa natureza precisam ser mais desenvolvidas, pois temos poucos trabalhos que discutem essa temática (Oliveira, Civiero & Bazzo, 2019; Xavier & Almeida, 2019)

Atualmente são reconhecidas três modalidades de IC presentes na educação básica, discutidas tanto por Oliveira, Civiero e Bazzo (2019), quanto na publicação de Xavier e Almeida (2019). São elas: (i) Programas institucionais de IC; (ii) Políticas públicas de fomento da IC; (iii) IC como componente curricular. Sobre essas modalidades, apresentaremos breves considerações na sequência deste texto.

² Atualmente o CNPq não é o único órgão de fomento para a pesquisa na graduação. Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP), presentes em alguns estados do Brasil, também financiam a iniciação científica (Massi; Queiroz, 2010).



Programas institucionais de IC

A IC como programa institucional engloba as atividades realizadas com estudantes da educação básica, realizada em Institutos de Pesquisa ou Universidades. Essas atividades são desenvolvidas por meio de projetos implementados por essas instituições, mas sem o fomento de bolsas. Xavier e Almeida (2019), realizando mapeamento dos trabalhos que tratam da referida temática apresentados no Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, o mais representativo evento da área de pesquisa em EC no Brasil, apontaram que a maioria dos trabalhos apresentados no evento é desenvolvida em programas institucionais, cujas propostas apresentam um caráter seletivo, pois os alunos participantes passam por processos seletivos para serem admitidos em tais programas. Estudantes participam das atividades nos laboratórios de pesquisa e desenvolvem projetos planejados e sistematizados, sob a supervisão dos pesquisadores-orientadores. O foco está no desenvolvimento de uma formação científica e profissional, alinhada com as proposições do ensino superior, na busca de introduzir os estudantes na cultura científica e aproximá-los dos modos de fazer ciência, embora com necessidades formativas diferentes e respeitados os níveis de ensino e engajamento dos estudantes. O primeiro programa institucional que inaugura a IC no Brasil foi o PROVOC (Programa de Vocação Científica), viabilizando a inserção dos estudantes da educação básica em ambiente formal de pesquisa, antes mesmo da existência das bolsas de fomento. Essa experiência de vanguarda foi considerada inspiradora para a criação pelo CNPq e Capes³ dos futuros programas de ICJ (Oliveira & Bianchetti, 2017).

Políticas públicas de fomento da IC

A IC como política pública, caracteriza-se pelo financiamento de suas atividades, ou seja, os estudantes recebem bolsas para participar de projetos de investigação científica ou tecnológica, por meio de orientação realizada por pesquisadores qualificados, em instituições de ensino superior e/ou centros de pesquisas.

Essa modalidade de IC surge a partir de 2003, quando o CNPq cria bolsas de ICJ, para que estudantes do ensino médio público fossem inseridos em Instituições de Ensino Superior (IES) e/ou nos institutos de pesquisa. Tal medida, representou uma proposta de expansão da IC para a educação básica (Oliveira, 2015), tendo como um dos seus principais objetivos despertar a vocação científica e potenciais talentos entre os estudantes dos níveis fundamental, médio e profissional da rede pública de ensino.

Além da ICJ, outros programas foram criados, tais como o PIC-OBMEP, em 2006 e o PIBIC-EM, em 2010. O primeiro, concede bolsas para estudantes premiados na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Por meio de uma estratégia competitiva e parâmetros

³ A ICJ foi criada pelo CNPq é composta por três programas: O Pibic-EM (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio), IC-Jr/FAPs (Iniciação Científica Júnior / Fundações de Amparo à Pesquisa) e o PIC-OBMEP (Programa de IC - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas). O Programa Bolsas Jovens Talentos para a Ciência (PJT-IC) foi criado pela Capes.



de meritocracia, tendo em vista que seleciona os estudantes com melhores notas nas avaliações implementadas, seu principal objetivo é fortalecer a cultura da aprendizagem da matemática, o treino e rigor da leitura e a escrita de resultados, técnicas e métodos, bem como o desenvolvimento do raciocínio analítico. De acordo com Oliveira, Civiero e Bazzo (2019), treino e criatividade são objetivos que se contrapõem e podem transmitir uma visão equivocada do que seja a IC.

O PIBIC-EM foi criado em 2010, sendo destinado para estudantes do ensino médio de escolas públicas. Os estudantes são selecionados de acordo com editais específicos do CNPq e as bolsas são destinadas para as instituições de ensino e pesquisa. Por isso, as instituições definem seus critérios e garimpam bolsistas nas escolas básicas. Oliveira, Civiero e Bazzo (2019), destacam a importância desse programa para disseminar conhecimentos científicos e tecnológicos básicos e fortalecer o desenvolvimento de valores, atitudes e habilidades necessárias para a educação científica e tecnológica. O modo de implementação desta modalidade de IC, apresenta semelhanças com o formato desenvolvido no ensino superior. Podemos identificar elementos meritocráticos e seletivos, uma vez que na seleção dos estudantes para distribuição das bolsas, os orientadores e co-orientadores (sic) geralmente seguem critérios meritocráticos e comportamentais (Oliveira, 2015; Oliveira, Civiero & Bazzo, 2019).

IC como componente curricular

Esta modalidade de IC sustenta relação com a sua implementação como componente curricular. Seu princípio está explicitado e previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996) e nas Diretrizes Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 2018), os quais asseguram que a pesquisa deve ser adotada como um princípio pedagógico para a prática educativa no contexto da educação básica.

Atualmente, o componente curricular de IC é inserido na parte diversificada no currículo do ensino médio. Seu objetivo é proporcionar, por meio de projetos contextualizados e interdisciplinares uma formação comprometida com o desenvolvimento da cidadania e o desenvolvimento de pensamento crítico-reflexivo sobre a ciência, a tecnologia e seus processos.

A singularidade da IC como componente curricular é que todos os estudantes têm a oportunidade de participar das atividades desenvolvidas na instituição onde é oferecida. Neste sentido, é preciso destinar um espaço-tempo no currículo para desenvolvimento das atividades para todos os estudantes. Para isso, exige-se entre outras coisas, redefinições no papel do professor e dos alunos. Sua prática é ainda incipiente, embora com potencial de envolver um número maior de estudantes.

Oliveira, Civiero & Bazzo, 2019). identificam duas categorias de IC desenvolvidas como componente curricular: (1) IC Ampliada numa perspectiva de Formação Humanizadora; e, (2) IC Reducionista, numa perspectiva Reprodutivista e Instrucionista. A IC Ampliada e Humanizadora (ICAH) identifica-se com o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo, pautado nos princípios da dialogicidade e autonomia, além de servir como elemento articulador para as discussões que envolvem as relações ciência-tecnologia-sociedade. Em contrapartida, a IC Re-



produtivista e Instrucionista (ICRI), manifesta-se em práticas pedagógicas focadas na imitação e treino, fundamentada na prática do método científico, apresentando, desta forma, uma visão “linear, rígida e cumulativa” do conhecimento (Oliveira, Civiero & Bazzo, 2019, p. 464).

No Quadro 1, proposto a seguir, apontamos algumas contribuições da IC na formação humanizadora dos estudantes, com base nas investigações desenvolvidas por Oliveira, Civiero e Bazzo (2019).

Quadro 1: Principais contribuições da IC na formação humanizadora (ICAH).

Autonomia	Tomada de decisão, busca do próprio conhecimento, atuação na comunidade, facilitadora de trabalhos acadêmicos no Ensino Superior e profissional.
Implicações da ciência e da tecnologia na sociedade	Desmitificação do estereótipo de cientista, articulação entre ensino, pesquisa e extensão, contramão da visão instrumental / tecnicista.
Formação crítica e reflexiva	Instigadora da curiosidade (epistemológica), aprender a questionar, interpretação da realidade e das informações.

Fonte: Oliveira, Civiero e Bazzo (2019, p. 466)

Considerando tais potencialidades, concordamos com os argumentos de alguns outros pesquisadores (Oliveira, Civiero & Bazzo, 2019; Xavier & Almeida, 2019) em defesa de que a IC, na educação básica, seja viabilizada por meio de um componente curricular, constituindo-se como uma possibilidade para o tratamento de questões contemporâneas, o que pode favorecer a aproximação entre o conhecimento das diferentes áreas com discussões de natureza crítica e reflexiva

Princípios da Educação CTS

Após um período de forte entusiasmo relacionado com os avanços da C-T, na segunda metade do século XX, mais precisamente nas décadas de 1960 e 1970, despontou em diversos países, um sentimento de insatisfação com as consequências do desenvolvimento científico e tecnológico, a partir da análise dos impactos das guerras e da degradação ambiental, esta denunciada na obra da bióloga Rachel Carsons, em 1962, *Silent Spring* (Primavera Silenciosa). Nesse contexto, emerge o *Movimento CTS*, ou seja, um movimento de caráter político e social que ganha fôlego a partir dos Estudos Sociais a respeito da C-T e suas implicações sociais (Auler & Bazzo, 2001). Como campo de teorização de viés crítico, os Estudos CTS atualmente englobam uma grande diversidade de programas com sustentação histórica, filosófica e sociológica, rejeitando uma perspectivista positivista da ciência, a concepção da tecnologia como ciência aplicada e as decisões baseadas na tecnocracia (García, Cerezo & Luján Lopes, 2000). Suas reflexões geraram desdobramentos em diversos campos de lutas políticas e debates: no âmbito das políticas públicas voltadas para a C-T, na esfera do ativismo ambiental e dos movimentos contraculturais, no contexto acadêmico por meio do fortalecimentos dos estudos críticos no campo da filosofia,



sociologia e epistemologia da ciência e no campo educacional, influenciando fortemente as reflexões a respeito do ensino de ciências (Chrispino, 2017; Teixeira, 2020).

A crescente adesão de diversos pesquisadores, tais como Aikenhead (2009), Cachapuz (2011), Vaccarezza (2002) bem como pesquisadores brasileiros, como por exemplo: Auler (2011), Auler & Bazzo (2001), Chrispino (2017), Linsingen (2007), Santos (2011), Strieder (2012), Teixeira (2020), dentre outros, impulsionaram os estudos baseados nos referenciais CTS. A consolidação das teorizações do Movimento CTS no campo educacional foi denominada de Educação CTS. Chrispino (2017) define a Educação CTS como uma abordagem curricular que anuncia escolhas sobre política educacional.

A Educação CTS assume compromisso com o desenvolvimento de um pensamento crítico, com a emancipação das pessoas e pela formação para a cidadania e para a luta pela justiça social. Desde a sua origem, questiona a visão simplista sobre a C-T e suas implicações sociais. Pode ser caracterizada como um movimento de renovação curricular pois uma de suas premissas é analisar os currículos das disciplinas ligadas às Ciências da Natureza e as abordagens desse ensino, projetando o desenvolvimento de uma educação científica que rompa com métodos tradicionais de ensino, focados na transmissão e memorização de conceitos científicos abstratos, fechados em si mesmos e desprovidos de conexões com a realidade dos estudantes. Teixeira (2020, p. 21-22) demanda alguns aspectos nucleares para o planejamento de projetos ligados à Educação CTS:

- i) Uma concepção de educação emancipadora, voltada para um projeto de formação de pessoas críticas em relação à sociedade excludente em que vivemos, considerando os mais variados aspectos; e que busquem, instrumentalizados pelo ensino e conhecimento que recebem, alternativas para a transformação social.
- ii) Objetivos da educação científica, junto com as demais disciplinas e atividades vivenciadas pelos estudantes nas escolas, centrados na formação da cidadania e na constituição de uma cultura científica socialmente significativa.
- iii) Conteúdos de ensino que articulem adequadamente aspectos da Ciência, Tecnologia e Sociedade, marcados pelo tratamento de temas sociais de interesse para os alunos e de relevância para toda a sociedade, em que os conteúdos científicos (conceitos, atitudes e habilidades) sejam instrumentos para a participação social e para subsidiar processos de tomada de decisão bem fundamentadas.
- iv) Estratégias e recursos didáticos bem mobilizados para criar atividades dinâmicas, dentro de uma atmosfera formativa marcada pela participação dos alunos e por métodos interativos e dialógicos de estudo, difusão e discussão de questões sociocientíficas.
- v) Avaliação centrada no processo, buscando sempre o aprimoramento das aulas, cursos e demais processos formativos, na tentativa de garantir consistente aprendizagem e formação de qualidade para todos.

Compreendemos que esses princípios se relacionam com uma educação que contribua para os processos de democratização do conhecimento científico e da construção de abordagens de ensino comprometidas com os princípios da Educação CTS. Estes não podem perder de vista



a formação de pessoas cientificamente alfabetizadas, capazes de compreender os complexos processos que envolvem elementos da C-T na trama social.

Encaminhamentos metodológicos

Este artigo apresenta um estudo preliminar, desenvolvido com base nos fundamentos de uma pesquisa qualitativa, que objetivou identificar pontos convergentes e desafios encontrados entre os estudos a respeito da IC na educação básica e os princípios da Educação CTS. Realizamos a seleção dos trabalhos sobre a IC considerando dissertações e teses (DT) publicadas no período de 1997 até 2022, disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes⁴. Para localizar os documentos utilizamos descritor central entre aspas com uso do operador booleano⁵ *AND*. Ex: “iniciação científica” *AND* “educação básica” com suas variações: “iniciação científica” and “educação infantil”; “iniciação científica” and “ensino fundamental”; “iniciação científica” and “ensino médio”; “iniciação científica” and “escola”. Utilizamos como critério de inclusão as DT que continham a expressão *iniciação científica* nos títulos, resumos e palavras-chave. Foram excluídas as DT vinculadas ao ensino superior, educação não-formal e cursos pós-ensino médio. Selecionamos 58 dissertações e 23 teses, totalizando 81 trabalhos. No entanto, em virtude das limitações em relação ao número de laudas para esta publicação, selecionamos apenas sete⁶ trabalhos para uma análise exploratória, considerando as potencialidades e desafios anunciados no corpo do texto das DT. São eles: Leite Filho (1997), Maretti (2015), Bezerra Neto (2015), Castro (2014); Souza (2013), Carvalho (2012) e Oliveira (2017). Para dialogar com os resultados encontrados a partir dessas DT, utilizamos, além dos referenciais da Educação CTS, outros artigos científicos⁷ que tratam da temática principal desse trabalho, os quais foram mencionados na fundamentação teórica desse artigo.

⁴ O Catálogo de Teses e Dissertações da Capes concentra relevantes informações sobre as pesquisas realizadas nos diversos programas de pós-graduação (mestrado e doutorado) das diferentes áreas e subáreas do conhecimento, desenvolvidas em Instituições de Ensino Superior (IES) de todo o território nacional. Disponível em: <[https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>](https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/).

⁵ Operadores booleanos são palavras que informam aos sistemas de buscas como eles devem combinar as palavras-chave/descriptores/ termos de busca. São eles: *AND*, *OR* e *NOT* e significam, respectivamente, E, OU e NÃO. Fonte: Disponível em: <<http://www.capcs.uerj.br/voce=-sabe-o-que-sao-operadores-booleanos/#:~:text=Os%20Operadores%20Booleanos%20atuam%20como,sejam%20escritos%20em%20letras%20mai%C3%BAculas>>. Acesso em julho 2023.

⁶ Discutem a IC como componente curricular: Leite Filho (1997), Maretti (2015), Souza (2015) e Oliveira (2017); IC como política pública: Souza (2013) e Carvalho (2012); IC como política institucional: Castro (2014).

⁷ Filipecki, Barros e Elia (2006); Fratoni e Bianchetti (2023); Ferreira (2010) e Oliveira; Civiero e Bazzo (2019)





Discussão dos resultados

A análise exploratória dos trabalhos que tratam da IC na educação básica permitiu a identificação de aspectos a respeito dessas atividades. Neste tópico, buscamos identificar alguns alinhamentos possíveis entre os princípios da Educação CTS e as atividades de IC na escola, embora esses estudos ainda sejam incipientes. Todavia, os mesmos anunciam potencialidades e desafios que merecem ser discutidos

Leite Filho (1997) defende o desenvolvimento de atividades de IC nas escolas da educação básica. Tais atividades podem ser desenvolvidas por meio da elaboração de projetos de pesquisas com qualidade, para posterior publicação em eventos científicos, feiras nacionais e internacionais, além de publicações em revistas e outros veículos de comunicação científica. No entanto, discute a necessidade das escolas oferecerem adequadas condições para o desenvolvimento das atividades de IC orientadas por professores que contribuam no processo de compreensão da atividade científica como construção humana e socialmente situada. Encontramos aqui uma preocupação em apresentar a ciência como uma atividade desenvolvida por pessoas, que estão inseridas em contextos socio-culturais, políticos e econômicos distintos. Esse é um dos pontos fundamentais que sustentam os princípios CTS. Esse contexto pode influenciar o desenvolvimento da C-T. O desenvolvimento de uma abordagem que articule fatos da história da ciência, conforme defendem Oliveira e Alvim (2017), pode contribuir para superar estereótipos em torno da atividade científica. Cerezo (2002) ressalta a relevância de abordar a desenvolvimento da atividade científica considerando seu contexto social, os valores e os impactos sociais do empreendimento científico. Com efeito, essas são abordagens que evidenciam a ciência como uma construção humana.

Analisando um programa institucional de IC, Filipecki, Barros e Elia (2006) apontam em seus resultados que a IC é entendida como uma “arte-prática”, capaz de ser aprendida não por meio de livros, mas sim, por meio da imitação e experiência. Defendem a relevância das atividades em espaços de pesquisa e divulgação, tais como laboratórios e eventos científicos, para o desenvolvimento de habilidades inerentes à carreira científica. A inserção de estudantes em ambientes de pesquisa também é compreendida como uma forma de aproximá-los das atividades científicas. Destacam ainda a importância das atividades de IC no desenvolvimento do pensamento crítico, na integração entre teoria e prática, solução de problemas e sistematização de procedimentos. A IC desenvolvida por meio de programas institucionais alcança um número restrito de estudantes da educação básica. Nesses espaços, o contato com os procedimentos da pesquisa são valorizados. Esses mesmos princípios são reconhecidamente estimados no desenvolvimento da IC no ensino superior. Todavia, o caráter seletivo desses projetos e o foco nos procedimentos de pesquisa podem limitar a abrangência dos princípios CTS, na medida que o foco está fixado na compreensão dos procedimentos e não nas relações CTS. No entanto, de acordo com Santos e Auler (2011), os propósitos e finalidades da Educação CTS podem variar desde a popularização da ciência até a defesa de uma formação científica mais especializada. Além disso, inserção dos estudantes nesses espaços contribui para que os estudantes percebam o papel da ciência em instituições e comunidades específicas (Chispino, 2017). No caso da IC que insere os estudantes



da educação básica em universidades ou centros de pesquisa, espera-se que haja valorização dos procedimentos de pesquisa, porque nesses espaços ocorrem atividades próximas aos delineamentos metodológicos envolvidos na construção de conhecimento científico.

Maretti (2015) defende que a IC deve ser desenvolvida nas escolas desde os primeiros anos da educação básica, pois constitui um meio importante para o desenvolvimento de competências relacionadas ao fazer científico, tais como analisar, julgar, construir, desconstruir ideias, verificar e aprimorar inferências. Para isso, a autora também defende a prática de planejamento, execução, interpretação e comunicação da pesquisa e de seus resultados. Espera-se a partir dessas atividades, a potencialização de práticas investigativas, projetos que promovam o desenvolvimento intelectual, partilha de conhecimentos em equipe, comunicação dos resultados, desenvolvimento da autonomia e criticidade. Considerando a investigação científica como uma arte prática que não se aprende nos livros, mas através da experiência e imitação, a IC é defendida como alternativa às aulas tradicionais regulares de ciências. Essas atividades podem ser desenvolvidas nas escolas por meio de feiras de ciências, disciplinas de metodologia da pesquisa científica e o conhecimento gerado não precisa ser necessariamente novo para a ciência, mas sim, novo para os estudantes.

Bezerra Neto (2015) destaca algumas potenciais habilidades advindas do desenvolvimento de atividades investigativas na escola: investigar, formular hipóteses, analisar variáveis, tomar decisões, resolver problemas, possibilidade de desenvolvimento crítico (p. 14) e orientação vocacional. Destaca que as feiras de ciências podem se constituir como espaços importantes para a compreensão da construção do conhecimento científico (natureza da ciência), a prática social e o desenvolvimento da cidadania; aproximação da escola e sociedade; compreensão e significado de temas da ciência. Destaca ainda que a repetição das etapas do método científico não garante desenvolvimento de raciocínio crítico. Resultados semelhantes foram encontrados no artigo de Fratoni e Bianchetti (2023). Os mesmos ressaltam a importância de atividades diversificadas que extrapolem os muros da sala de aula, como por exemplo, as Feiras de Ciências. Segundo os autores, esses espaços se constituem como possibilidades para o rompimento com abordagens tradicionais na educação científica e podem favorecer o entendimento das relações CTS. Teixeira (2020), definindo aspectos centrais para o desenvolvimento de propostas educativas CTS pontua que o planejamento e o desenvolvimento de tais projetos devem permitir a criação de atividades dinâmicas, marcadas pela participação e engajamento dos alunos e por métodos interativos e dialógicos de estudo, que permitam a difusão e discussão de temas CTS.

Souza (2013) destaca a importância da IC na escola como uma atividade que contribui para a formação cidadã, desenvolvimento de sujeitos plenos, críticos, participativos e conscientes. O autor defende a IC neste contexto porque são atividades cruciais para o desenvolvimento da autonomia, responsabilidade, maturidade, além de despertar a vocação científica dos estudantes. Esses elementos também convergem com os fundamentos da Educação CTS. De acordo com Auler (2011), a inserção da discussão das relações CTS no campo educacional também contribui para o desenvolvimento de uma mentalidade questionadora, com a formação de sujeitos autônomos e comprometidos com valores democráticos e sustentáveis.



Carvalho (2012), analisando o Programa Ciências na Escola⁸, apresenta reflexões a respeito da educação científica por meio da pesquisa, como possibilidade de superação da educação bancária. Nessa perspectiva, o referido autor defende que a IC é uma possibilidade interessante para permitir o desenvolvimento da criatividade, autonomia, curiosidade, pensamento crítico, da autodescoberta, autodeterminação, autoestima e automotivação. O autor defende que a IC pode e deve ser inserida nas escolas, o quanto antes, pois é proveitosa para a vida acadêmica dos estudantes, permitindo a identificação de jovens talentos para as carreiras científicas, troca de informações e experiências pessoais, fortalecimento da relação professor-aluno, além de despertar o espírito investigativo dos estudantes e o olhar holístico; permite ainda o desenvolvimento de práticas comunicativas e dialógicas. Ferreira (2010) enfatiza que a IC, mais que um processo instrumental, deve se preocupar com a formação dos jovens para a compreensão do fazer científico. No ensino médio, deve-se ocupar com a participação dos estudantes em eventos científicos, como forma de envolvê-los na cultura científica e interação nos debates que envolvem temas da C-T e que favoreçam o desenvolvimento profissional. Destaca a importância da educação em ciências para a sociedade e inclusive para o desenvolvimento da C-T. No entanto, a educação com visão tecnicista e instrumental pode se equivocar, da mesma forma que a compreensão ingênua de que educação em C-T, por si só, é suficiente para resolver o acesso à cidadania, cultura, ao saber e ao mundo do trabalho. Quanto aos desafios citados pelo autor, verificamos que eles estão relacionados à formação inicial dos docentes, inexperiência quanto à metodologia científica e a propagação da impressão de que o projeto atrapalharia o repasse dos conteúdos curriculares.

Castro (2014) ressalta a importância da parceria entre universidade e escola na produção de conhecimento e de práticas de pesquisa colaborativa, para o desenvolvimento de uma visão articulada que favoreça a integração de políticas de formação oriundas de diferentes setores da gestão e fomento da educação nacional. Essa articulação também é valorizada dentro da perspectiva CTS na medida valoriza a parceria de grupos interinstitucionais que podem fortalecer a educação científica dos estudantes e a formação de professores.

Oliveira (2017) faz uma forte defesa da inserção da IC no currículo das escolas como superação de práticas meritocráticas e seletivas. Adverte, porém, sobre a necessidade de desenvolvimento de uma ação pedagógica baseada em uma perspectiva crítica e humanizadora. A perspectiva crítica para fundamentar processos de ensino-aprendizagem converge com os princípios da Educação CTS e pode provocar reflexões voltadas para o desenvolvimento da capacidade crítica.

No quadro 2, a seguir, apresentamos uma síntese, explicitando pontos convergentes identificados entre os princípios da Educação CTS e as potencialidades da IC anunciados nos trabalhos até aqui analisados.

⁸ Programa proposto pela Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado do Amazonas (FAPEAM) com o objetivo de promover a participação de professores e estudantes das redes públicas (estadual e municipal) da educação básica, em projetos de pesquisa científico-tecnológicas a serem desenvolvidos e aplicados nas escolas.



Quadro 2: Convergência entre os princípios da Educação CTS e a IC na educação básica

Princípios da Educação CTS	Considerações sobre a IC na educação básica
Análise crítica sobre o desenvolvimento científico	Compreensão dos processos de desenvolvimento da ciência
Superação da concepção de tecnologia como ciência aplicada	Discussão dos interesses e valores que embasam o desenvolvimento da tecnologia
Superação do modelo de decisões tecnocráticas e Tomada de decisões fundamentadas	Participação social, desenvolvimento da autonomia e tomada de decisões fundamentadas
Educação Emancipadora	Formação crítica-reflexiva
Superação de um modelo de ensino baseado na transmissão de conteúdos	Abordagem pedagógica baseada em práticas dialógicas, atitude questionadora e flexível
Cultura científica socialmente significativa	Interpretação da realidade social
Temas sociais de interesse e relevância social	Resolução de problemas relacionados com sua realidade social
Estratégias e recursos didáticos guiados por métodos interativos e dialógicos de estudo e difusão do conhecimento	Compreensão sobre os processos comunicativos e difusão do conhecimento científico
Abordagem interdisciplinar	Integração curricular
Formação de professores para disparar discussões CTS	Formação de professores para orientação de atividades investigativas
Valorização do conhecimento científico	Compreensão do <i>status</i> do conhecimento científico na sociedade contemporânea
Perspectiva crítica para a formação de profissionais de ciência e tecnologia	Valorização de outras carreiras além daquelas relacionadas à pesquisa científica, medicina e engenharias

Fonte: Elaboração dos autores

No que diz respeito às potencialidades da IC na educação básica, Oliveira, Civiero e Bazzo (2019), assumindo a posição de defesa da implementação da IC como componente curricular, destacam a sua importância no tratamento de temas sociocientíficos contemporâneos, e a aproximação dessas temáticas com a realidade dos estudantes, o que gera um ambiente propício para a promoção de discussões críticas e reflexivas.

A forma de abordagem da IC na educação básica gera demandas que precisam ser consideradas nesse processo. No que diz respeito à IC como componente curricular, reiteramos que um dos maiores desafios está situado na formação de professores para orientação de atividades de pesquisa, integrando diferentes áreas de conhecimento. Além disso, falta às escolas de educação básica no Brasil, a implementação das condições objetivas para o desenvolvimento de tais atividades.



Conclusões

Esse trabalho teve como propósito discutir o potencial papel da IC no contexto da educação básica, apontando convergências e desafios entre essas atividades e os princípios da Educação CTS. Considerando que a IC foi originalmente idealizada para o ensino superior, em um contexto de reconhecimento da importância da C-T para o desenvolvimento econômico do Brasil, muitas das propostas que buscam aproximar os estudantes da educação básica com atividades de pesquisa, incorporam objetivos da IC para o ensino superior, principalmente as modalidades de IC como política institucional ou como políticas públicas. De acordo com os princípios da Educação CTS, isso não se constitui necessariamente como um problema, porque as discussões de temas relativos à C-T não devem ficar restritas aos espaços da sala de aula. A ressalva a esse tipo de atividade, diz respeito à sua abrangência, ou seja, poucos alunos são contemplados nessas modalidades, desenvolvidas por meio de programas institucionais ou por meio de políticas de fomento, o que faz com que esses programas sejam considerados seletivos. Outro problema está nas perspectivas que adotam visões reducionistas/distorcidas da C-T e aquelas que tomam a IC vinculada apenas a objetivos de formação de vocações científicas. Porém, considerando tais espaços, eles podem se constituir como potencializadores de uma visão holística sobre o desenvolvimento da C-T, estimular o interesse dos jovens pela ciência e evidenciar a dimensão humana da construção do conhecimento científico.

A IC como componente curricular é aquela que possui maior alcance, uma vez que todos os alunos da instituição escolar podem participar e se envolver com as propostas de trabalho conduzidas pelos professores que assumem esses componentes curriculares. Tem potencialidade para permitir a abordagem de temas contemporâneos de relevância social e de maneira interdisciplinar. O objetivo maior é a superação de modelos de ensino tradicionais, focados apenas na reprodução das etapas do método científico.

Nesse sentido, destacamos vários pontos convergentes entre a IC e a Educação CTS: análise crítica do desenvolvimento da ciência; discussão de interesses e valores que embasam o desenvolvimento da tecnologia, visando a superação de uma concepção de tecnologia como ciência aplicada; incentivo da participação social e tomada de decisões fundamentadas, como forma de suplantar decisões tecnocráticas; desenvolvimento da autonomia; educação para a emancipação das pessoas; superação do modelo de ensino tradicional e transmissivo, para desenvolvimento de abordagens de ensino baseadas em práticas dialógicas; incentivo de uma cultura científica socialmente significativa com interpretação da realidade social; desenvolvimento de temas de interesse e relevância social focados na resolução de problemas; e prática pedagógica interdisciplinar.

Quanto aos desafios, identificamos aqueles que estão mais relacionados com a IC como componente curricular, porque desafiam os professores no planejamento de propostas educativas com foco nos processos investigativos. Para isso, faz-se necessária uma formação que permita a articulação dos temas CTS, não necessariamente restritos à perspectiva da Ciências da Natureza. Outro desafio diz respeito às condições que são oferecidas para que os docentes



possam orientar atividades de pesquisa na escola. Para isso, os professores precisam de horas disponíveis para planejar, executar e refletir sobre tais atividades. O modo de organização das escolas da educação básica no Brasil dificulta esses procedimentos, porque praticamente todo o tempo laboral dos docentes é reservado para atividades de ensino.

No mais, reiteremos a necessidade de mais investigações para compreendermos paulatinamente as contribuições e desafios da IC na educação básica.

Contribuições dos autores

Conceptualização: M^a de Lourdes Oliveira Porto e Paulo Marcelo Marini Teixeira; Metodologia, investigação e recursos: M^a de Lourdes Oliveira Porto; Validação: Paulo Marcelo Marini Teixeira; Análise formal: M^a de Lourdes Oliveira Porto e Paulo Marcelo Marini Teixeira; Curadoria de dados: M^a de Lourdes Oliveira Porto; Escrita - Esboço original: M^a de Lourdes Oliveira Porto; Escrita - Revisão & Edição: Paulo Marcelo Marini Teixeira; Visualização: M^a de Lourdes Oliveira Porto e Paulo Marcelo Marini Teixeira; Supervisão: Paulo Marcelo Marini Teixeira; Gestão do projeto: M^a de Lourdes Oliveira Porto.

Referências bibliográficas

- Aikenhead, G. S. (2009). Research into STS science education. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(1).
- Arantes, S. D. L. F., & Peres, S. O. (2015). Programas de iniciação científica para o ensino médio no Brasil: educação científica e inclusão social. *Revista Pesquisas e Práticas Psicossociais*, 10(1), 37-54.
- Auler, D. (2011). Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: W. L. P. dos Santos. *CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. (pp. 73-97). Universidade de Brasília.
- Auler, D., & Bazzo, W. A. (2001). Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, 7(01), 01-13.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê?. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 3, 122-134.
- Bazin, M. J. (1983). O que é a iniciação científica. *Revista de Ensino de Física*, 5(1), 81-88.
- Bazzo, W. A. (2016) Ponto de ruptura civilizatória: a pertinência de uma educação “desobediente”. *Revista CTS*, 11, 73-91.
- Bernstein, B. (1996). *A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle*. Vozes.
- Bezerra Neto, M. L. (2015). *Construção de uma Feira de Ciências que visa à integração de atividades de Iniciação Científica e Tecnológica para o Ensino Médio a partir de questões ambientais e da prática social*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília.
- Brasil. (1996). Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996: Diretrizes e Bases da educação nacional.





- Brasil. (2018). Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
- Cachapuz, A. F. (2011). Tecnociência, poder e democracia. In: W. L. P. dos Santos. *CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. (pp. 49-72). Universidade de Brasília.
- Carvalho, L. A. M. *A Iniciação Científica em Parintins/am: uma análise do Programa Ciência na Escola (PCE)*. (2012). Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado do Amazonas.
- Castro, C. S. (2018). *Movimentos e processos de desenvolvimento profissional contínuo na relação escola-universidade-escola: análise de uma prática realizada no oeste do Pará*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Mato Grosso e do Pará e Universidade Estadual do Amazonas.
- Cerezo, J. A. L. (2002). Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: L. W. dos Santos, et al. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação*. (pp.3-39). IAPAR.
- Chripino, A. (2017). *Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino*. Documentos de trabajo de Iberciencia. 4.
- Couto, M. R. de A. M. (2017) *Os Clubes de Ciências e a iniciação à ciência: uma proposta de organização no ensino médio*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2018). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. (5ª ed). Cortez.
- Dourado, D. A. O. (2022). *Projetos escolares no ensino de botânica: Alfabetização e Iniciação Científica na Educação Básica*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Fares, M. K. (2018). *Utilização dos espaços alternativos de aprendizagens na escola: possibilidades para a iniciação científica como estratégia para o ensino de biologia*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso.
- Ferreira. M. S. (2010). Iniciação Científica no Ensino Médio: reflexões a partir do campo do currículo. In: C. A. Ferreira. et al. *Juventude e iniciação científica: políticas públicas para o ensino médio*. (pp. 229-237). EPSJV.
- Filipecki, A.; Barros, S. S.; Elia M. F. (2006). A visão dos pesquisadores-orientadores de um programa de vocação científica sobre a iniciação científica de estudantes do Ensino Médio. *Ciência & Educação*. 12(2)199-217.
- Fratoni, C. D., & Bianchetti, Victor. (2023). Contribuições das feiras de ciências para a formação de estudantes da educação básica: investigando as concepções de um grupo de professores. *Indagatio Didactica*, 15(4), 209-226.
- García, M. I. G., Cerezo, J. A. L. & Luján López, J. L. (2000). *Ciência. Tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de La ciencia y la tecnología*. Tecnos.
- Linsingen, I. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*. 1.
- Lima, P. G. (2009). *Política científica e tecnológica: países desenvolvidos América Latina e Brasil*. UFGD.
- Leite Filho, I. (1997). *O Clube de Ciências e Cultura Paiaguás como experiência da Iniciação Científica no Ensino de Primeiro e Segundo graus*. Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.
- Maretti, G. B. (2015). *A prática de iniciação científica em escolas de Ensino Médio: um relato de experiência na Escola SESC de Ensino Médio*. Dissertação de mestrado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.



- Massi, L. & Queiroz, S. L. (2010). Estudos sobre Iniciação Científica no Brasil: uma revisão. *Cadernos de pesquisa*, 40(139), 173-197.
- Oliveira, A. de. (2015). *A Iniciação Científica Júnior (ICJ): aproximação da educação superior com a educação básica*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Oliveira, F. P. Z de. (2017). Pactos e impactos da iniciação científica na formação dos estudantes do ensino médio. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Oliveira, R. R. de., & Alvim, M. H. (2017). Elos possíveis entre a História das Ciências e a educação CTS. *Khronos*, (4), 58-71.
- Oliveira, A. D., & Bianchetti, L. (2017). Documentos de política científica e educacional: convergências em torno da educação básica. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, 33(1), 151-166.
- Oliveira, F. P. Z de., Civiero, P. A. G., & Bazzo, W. A. (2019). A Iniciação Científica na formação dos estudantes do Ensino Médio. *Debates em Educação*, 11(24), 453-473.
- Pereira, D. C. (2007). *Nova educação na nova ciência para a nova sociedade: fundamentos de uma pedagogia científica contemporânea*. (1ª ed). Universidade do Porto.
- Sá, E. F. de. (2009). *Discursos de professores sobre ensino de ciências por Investigação*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Santana, M. do R. P. de. (2009). *Em busca de outras possibilidades pedagógicas: "trabalhando" com ciência e tecnologia*. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia.
- Santos, W. L. P. dos. (2011) Significados da Educação Científica com enfoque CTS. In: W. L. P. dos Santos. *CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. (pp. 21-47). Universidade de Brasília.
- Santos, W. L. P. dos. & Auler, D. (2011). Apresentação. In: W. L. P. dos Santos. *CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. (pp. 11-20). Universidade de Brasília.
- Silveira, J. C. da. (2018). *Entre dizeres e silêncios sobre a IC na educação básica* (2017). Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Souza, G. C. (2013). Diagnóstico da inserção de alunos do ensino técnico de nível médio na iniciação científica: um estudo de caso no IFMT Campus São Vicente. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Strieder, R. B. (2012). *Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Teixeira, P. M. M. (2024). Movimento CTS como um programa de pesquisa dentro da área de Educação em Ciências. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 17, 1-25. (no prelo).
- Teixeira, P. M. M. (2020). Movimento CTS e os desafios para a educação científica: reflexões iniciais. In: P. M. M. Teixeira. *Movimento CTS: pesquisas, estudos e reflexões*. (pp. 15-38). CVR.
- Vaccarezza, L. S. (2002). Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na América Latina. In: L. W. dos Santos, et al. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação*. (pp.43-79). IAPAR.
- Vasques, D. G.; Oliveira, V. H. N. (2020). Iniciação Científica na educação básica: estado do conhecimento a partir de artigos científicos de 2010-2020. *Revista Camine: Caminhos da educação*, 12(1).
- Xavier, P. M. A., & Almeida, M. J. P. M. D. (2019). A iniciação científica na educação básica: um olhar a partir dos anais do enpec. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC*, 12, 1-7.
- Zompero, A. F., & Laburú, C. E. (2011). Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 13, 67-80.