



II SSAPEC

## II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTADO DO CONHECIMENTO DURANTE O PERÍODO PANDÊMICO

Vinicius Fernando de Lima<sup>1</sup>

Everton Bedin<sup>2</sup>

Lucas Eduardo de Siqueira<sup>3</sup>

Rene Miguel da Silva<sup>4</sup>

Leonardo José Osiecki Voitovicz<sup>5</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

O século XXI se destaca por um ciclo contínuo de revoluções científicas e tecnológicas, caracterizado por uma intensidade e celeridade sem precedentes em relação aos períodos anteriores. Essas revoluções, que culminam em metamorfoses de natureza abrangente e rápida na tessitura social, são inextricavelmente entrelaçadas à intersecção da Ciência e Tecnologia (CT), permeando a sociedade de forma inseparável. Não obstante, a contextualização histórica revela que a CT emergiu de perspectivas que distorceram o sentido do progresso científico e tecnológico, de modo a negligenciar a inclusão da sociedade nas deliberações correlatas (JAPIASSU, 1999). Consequentemente, a CT adota premissas de neutralidade, lógica linear e racionalidade, as quais corroboram uma noção de primazia científica. Isso tende a solidificar uma visão científica que perpetua o *status quo*, evidenciando um viés preponderantemente eurocêntrico, coercitivo e introspectivo, fenômeno categorizado como cientificismo (FOUREZ, 1995; AIKENHEAD, 2003).

A título de ilustrar essa imersão na contemporaneidade, verifica-se um notório acréscimo da presença da Inteligência Artificial (IA) no âmbito educacional. Diante disso, torna-se manifesto que a proficiência na compreensão e aplicação de conceitos científicos e tecnológicos, juntamente a suas ferramentas, por parte dos educadores, desempenha um papel preponderante na delimitação de práticas pedagógicas, especialmente diante das implicações inerentes à IA. Esse suporte também se revela crucial para os educandos, atuando como um recurso para reforçar e facilitar o processo de Aprendizagem (TAVARES, MEIRA E AMARAL, 2020).

Neste cenário, a Educação CTS desempenha um papel fundamental na transformação do ensino de disciplinas científicas e tecnológicas, buscando questionar abordagens tradicionais estabelecidas. Além disso, a Educação CTS realiza uma análise crítica que vai além das concepções simplistas da Ciência e Tecnologia. Em contraste, ela se distingue da abordagem que busca simplesmente exemplificar, aproximando-se das ideias pedagógicas de Paulo Freire ao focar a contextualização e considerar as dimensões sociais dos alunos (SANTOS, 2008).

A Educação em CTS propicia aos estudantes a capacidade de desenvolver uma apreciação mais profunda pela natureza da ciência, encarando-a como uma

<sup>1</sup> Graduando em Química. Universidade Federal do Paraná. renets\_miguel@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Educação em Ciências. Universidade Federal do Paraná. bedin.everton@gmail.com

<sup>3</sup> Mestrando em Química. Universidade Federal do Paraná. voitovicz@gmail.com

<sup>4</sup> Mestrando em Educação em Ciências e em Matemática. Universidade Federal do Paraná. lucas.edspf@gmail.com

<sup>5</sup> Graduado em Física. Universidade Federal do Paraná. vinicius.fernando3998@gmail.com



II SSAPEC

## II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



construção humanamente edificada, que reflete influências do contexto social, econômico e político que a circunda (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Como desdobramento da abordagem de CTS, os discentes são incentivados a reconhecer a não-neutralidade da ciência e a ponderar suas ramificações éticas e sociopolíticas, visando transcender a perspectiva cientificista. Assim, esse estudo objetiva apresentar um panorama das tendências emergentes no domínio das Práticas de Educação em CTS no Ensino de Ciências no período pandêmico, perdurado de outubro de 2020 a outubro de 2022.

### 2. METODOLOGIA

A abordagem da pesquisa é quali-quantitativa, de natureza básica e objetivo descritivo, cujo procedimento adotado é uma adaptação do estado do conhecimento. Nas palavras de Ferreira (2002, p. 258), o estado do conhecimento é “definido como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento”. O corpus de análise consiste nos artigos disponíveis no periódico do Catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível (CAPES). O recorte corresponde às pesquisas que discutem práticas voltadas à Educação CTS, tendo em vista a sua importância para o processo crítico, formativo e reflexivo dos atores sociais.

De forma específica para esta investigação, optou-se em mapear os periódicos da CAPES no período pandêmico, correspondente de outubro de 2020 a outubro de 2022, com os termos de busca, “CTS” e “ensino de ciências”. De um total de 124 artigos publicados nesta linha, no período de 2020 a 2022, 22 trabalhos discutem práticas de Educação CTS. Portanto, nesse recorte, foram excluídos trabalhos repetidos, trabalhos que faziam análise sobre as práticas e outros trabalhos que não eram atividades práticas de Educação CTS.

Para fins de análise dos 22 trabalhos, a priori, decidiu-se criar e analisar os descritores específicos: i) objetivo da pesquisa; ii) objeto/sujeito da pesquisa (alunos, professores, alunos e professores, comunidade); iii) nível de ensino; iv) área de conhecimento; e, v) metodologia de ensino. Os dados foram analisados buscando identificar as tendências no campo da Educação CTS, sobretudo nas práticas desenvolvidas por estudantes de graduação e de Pós-Graduação, bem como de professores, pesquisadores e comunidade em geral.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere ao descritor específico Objetivo da Pesquisa, o mais recorrente nos 22 artigos, buscou analisar e refletir sobre o uso de metodologias ou estratégias didática e pedagógica, nas práticas de Educação CTS (60%, n = 13). Por conseguinte, 18% (n = 4) trabalham o uso de temas, 9% (n = 2) sobre formação de professores e 14% pertencente a categoria outros, sendo esta categoria constituída de três trabalhos de objetivos distintos, sendo: analisar as contribuições para o ensino de ciências na Educação Infantil; avaliar as mudanças de concepção apresentadas pelos estudantes do Ensino Médio; e, interdisciplinaridade, sendo cada um com 4,5%.

A partir da análise feita sobre os objetivos das pesquisas dos 22 trabalhos que compõe o primeiro descritor específico, foi observada uma diversidade de abordagens pedagógicas e metodológicas nas práticas. Esta diversidade, segundo Auler e Bazzo



II SSAPEC

## II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



(2001), advém da polissemia do campo, ou seja, visto que a Educação CTS contempla em si uma ampla quantidade de definições – e essa polissemia é aceita, de forma geral, pelos pesquisadores da área – corrobora na diversidade de elementos, parâmetros e aspectos da Educação e abordagem CTS (SILVA, 2022). Sobre o uso de temas, há uma dissonância entre os pressupostos freirianos e a abordagem CTS. Isto é, muitas pesquisas utilizam os pressupostos de Paulo Freire, que, de modo geral, abarca que o tema deve emergir a partir da comunidade escolar (não somente alunos e equipe pedagógica, mas o contexto da escola), porém, quando abordados ao tocante a CTS, há de forma majoritária nas pesquisas a indicação de que a escolha foi proferida pelo professor, algo que está ao encontro do estudo de revisão de Auler et al. (2009).

A análise realizada para o descritor específico objeto/sujeito da pesquisa (alunos, professores, alunos e professores, comunidade) revelou que, de forma majoritária, a integração se dá para alunos, com 77% (n = 17), sendo 14% (n = 3) com professores e 9% (n = 2) com alunos e professores. Esses achados revelam que a Educação CTS é focada em práticas com ênfase na formação de alunos, visto que eles podem ser interpretados como um indicativo de que a Educação CTS está focada em empoderar os alunos, proporcionando-lhes uma formação que os capacite a compreender e analisar as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Essa abordagem pode ser vista como complementar às práticas tradicionais de ensino, uma vez que promove uma formação cidadã e crítica.

Em se tratando do terceiro descritor específico, nível de ensino, observou-se que as práticas de Educação CTS com frequência são promovidas no ensino fundamental 2 (37%, n = 8), seguido do ensino médio, (27%, n = 6), ensino superior (27%, n = 4). O restante, com 1 trabalho em cada modalidade, correspondente a 4,5%, estão o ensino infantil, o ensino fundamental 1, pré-vestibular e de formação continuada. Essa distribuição indica que a Educação CTS não se restringe a um único nível de ensino, sendo implementada em diversos estágios da educação formal, desde o ensino fundamental até o ensino superior e a formação continuada. Essa diversidade de níveis de ensino onde as práticas de Educação CTS estão ocorrendo é importante, pois demonstra a relevância e a adaptabilidade dessa abordagem em diferentes contextos educacionais. Ela não se limita apenas a alunos mais novos do fundamental, ou a um determinado segmento da educação, mas busca integrar questões de ciência, tecnologia e sociedade em toda a jornada educacional.

O descritor específico área do conhecimento, demonstrou que 48% (n = 11) dos trabalhos estão sendo promovidos na área de Ciências, 22% (n = 5) em Química, 13% (n = 3) em Física, 8,5% (n = 2) em Geografia e 8,5% (n = 2) em Biologia. Observou-se também que a área do conhecimento que mais prevaleceu – ciências – vai ao encontro do nível de ensino fundamental 2. A partir desses resultados, se evidenciou um olhar dos pesquisadores voltado ao Ensino Básico, com ênfase no Ensino fundamental 2, nesse período 2020 a 2022. Todavia, atenta-se que a Educação CTS não se limita apenas a área de ciências, mas que sua promoção tem como foco integrar as questões relacionadas à ciência, tecnologia e sociedade no contexto educacional; logo, precisa estar vinculada ao ensino, dado que se trata de uma abordagem e não de um conteúdo ou área.

No que tange o descritor metodologia de ensino, notou-se que tanto Questões Sociocientíficas (QSC) quanto Oficinas, estiveram presentes em 19% (n = 4) das pesquisas, seguido de Situações-problema e Sequência didática com 14% (n = 3) das



II SSAPEC

## II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



pesquisas. Na sequência, aparecem Debates e Produções textuais em 9% ( $n = 2$ ) das pesquisas e Abordagem CTS, Abordagem temática, Juri simulado, Tema gerador e Roteiro para atividade em 5% ( $n = 1$ ) das pesquisas. Esses achados revelam que a Educação CTS concentra-se a partir de Questões Sociocientíficas e Oficinas, mesmo as metodologias de ensino apresentando baixa porcentagem entre si, indicando que a Educação CTS é implementada num ensino que se desdobra, por seu caráter multimodal.

### 4. CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar quais tendências se delinearam no campo de Práticas de Educação CTS no Ensino de Ciências, no período de outubro de 2020 a outubro de 2022, tendo como objeto de análise 22 pesquisas. A análise dos trabalhos ocorreu por meio de cinco descritores: 1) objetivo da pesquisa; 2) objeto/sujeito da pesquisa (alunos, professores, alunos e professores, comunidade); 3) nível de ensino; 4) área do conhecimento; e, 5) metodologia de ensino.

No que se refere ao descritor específico 1 (objetivo da pesquisa), observou-se que a maior parte dos trabalhos, 60%, buscou analisar os usos de metodologias, estratégias didáticas e pedagógicas, tendo como base a Educação CTS. Sobre o descritor específico 2 (objeto/sujeito da pesquisa), 77% dos trabalhos tiveram como foco os alunos. O descritor específico 3 (nível de ensino), o ensino fundamental 2 com 37% de frequência teve maior aparição. Em relação ao descritor específico 4 (área do conhecimento), a área em maior evidência foi a de ciências, com 48%. E, ao final, o descritor específico 5 (metodologia de ensino), QSC e oficinas, ambos com 19% de trabalhos, constituíram as maiores frequências. Ou seja, a partir desses dados, é possível verificar as tendências emergentes de utilização nas práticas de Educação CTS, estando em maior evidência com alunos, na área de ciências, no ensino fundamental 2 utilizando QSC e oficinas.

Ao término, os autores apontam que o recorte realizado não tem a intenção de abranger a totalidade das áreas de conhecimento, tampouco abarcar todos os estágios da Educação CTS. Isso decorre da necessidade premente de compreender a evolução das categorias de interesse em contextos particulares, em detrimento de uma análise generalizada e abrangente.

### 5. REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. STS Education: A Rose by Any Other Name. In: CROSS, R. (Ed.): **A Vision for Science Education: responding to the work of Peter J. Fensham**. New York: Routledge Falmer. p. 59-75, 2003.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação** (Bauru). V. 7, n. 1, p. 1-13, 2021.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.1, p.67-84. 2009.



II SSAPEC

## II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação e Sociedade**, Campinas, ano XXIII, n. 79, agosto/2002.

FOUREZ, G. **A construção das ciências**: introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

FREITAS, L. M.; GHEDIN, E. Pesquisas sobre estado da arte em CTS: análise comparativa com a produção em periódicos nacionais. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 3–25, 2015.

JAPIASSU, H. **Um desafio à educação: repensar a pedagogia científica**. São Paulo: Letras & Letras, 1999.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência em Tecnologia**, Florianópolis, 1, n. 1, mar 2008. p. 109-131.

SILVA, R. M. da. PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO CTS: UM PANORAMA DAS PESQUISAS APRESENTADAS NO ENPEC NO PERÍODO 2013-2019. In: **Anais do SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (SINECT 2022)**.

TAVARES, L. A.; MEIRA, M. C.; DO AMARAL, S. F. Inteligência Artificial na Educação: Survey. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 48699-48714, 2020.