

Práticas educativas em uma perspectiva cts: problematizando questões ambientais

Educational practices in a sts perspective: problematizing environmental issues

Prácticas educativas en una perspectiva de cts: problematizando cuestiones ambientales

Franciele Cremer¹
Letícia Barbieri Martins²
Guilherme Schwan³
Rosemar Ayres dos Santos⁴

Resumo

Este trabalho trata de uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, tendo como corpus de análise os anais do Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica (CIECITEC), em que se realizou a busca de práticas educativas efetivamente implementadas na Educação Básica, Educação Profissionalizante ou na formação inicial e/ou continuada de professores, evidenciando problemáticas ambientais, balizadas pelos pressupostos do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), objetivando investigar seu desenvolvimento e a existência de problematizações acerca da suposta neutralidade da Ciência-Tecnologia (CT). Para tal, seguimos metodologicamente com a Análise Textual Discursiva, emergindo três categorias, porém, devido à amplitude do trabalho, optamos por enfatizar a segunda categoria: "Valores que permeiam as problemáticas ambientais". Buscamos com esse artigo discutir sobre o enfoque ambiental dado aos trabalhos do CIECITEC e os valores presentes.



Palavras- chave: Práticas Educativas, Problemáticas Ambientais, Valores.

Abstract

This work deals with a bibliographical research of a qualitative character, having as corpus of analysis the proceedings of the Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica (CIECITEC), in which the search for educational practices effectively implemented in Basic Education, Vocational Education or in initial and/or continuing education of teachers, highlighting environmental issues, guided by the assumptions of the Science-Technology-Society (STS) approach, aiming to investigate its development and the existence of problematizations about the supposed neutrality of Science-Technology (ST). To this end, we followed methodologically with the Discursive Textual Analysis (DTA) emerging three categories, however, due to the breadth of the work, we chose to emphasize

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E mail: cremerfranciele2@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E mail: leticiabmartins25@gmail.com

³ Prefeitura Municipal de Santo Ângelo – Rio Grande do Sul. E mail: guilhermeschwan@gmail.com

⁴ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E mail: roseayres07@gmail.com

the second category: "Values that permeate environmental issues". With this article we seek to discuss the environmental focus given to the work of CIECITEC and the guiding values.

Keywords: Educational Practices, Environmental Issues, Values.

Resumen

Este trabajo trata de una investigación bibliográfica de carácter cualitativo, teniendo como corpus de análisis los anales del Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica (CIECITEC), en el cual se busca prácticas educativas efectivamente implementadas en la Educación Básica, la Educación Profesional en la Educación Inicial y/o la formación permanente de profesores, destacando cuestiones ambientales, guiadas por los supuestos del enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), con el objetivo de investigar su desarrollo y la existencia de problematizaciones sobre la supuesta neutralidad de la Ciencia-Tecnología (CT). Para ello, seguimos metodológicamente con el Análisis Textual Discursivo (ATD) surgiendo tres categorías, sin embargo, por la amplitud del trabajo, optamos por enfatizar la segunda categoría: "Valores que permean lo ambiental". Con este artículo buscamos discutir el enfoque ambiental dado al trabajo del CIECITEC y los valores rectores.

Palabras clave: Prácticas Educativas, Problemáticas Ambientales, Valores.

Introdução

O movimento CTS surgiu no Hemisfério Norte em meados dos anos 60 devido à contraposição social/acadêmica em relação à concepção tradicional positivista da Ciência e de parte da população que estava insatisfeita com os rumos do desenvolvimento científico-tecnológico o qual não estava conduzindo, de forma linear e automática, ao bem estar social (García, Cerezo & Lopez, 1996). Contemporaneamente, o enfoque CTS, repercute no campo educacional, particularmente, na Educação em Ciências, sendo debates ligados diretamente aos questionamentos quanto à suposta neutralidade da CT. No Brasil, é uma linha de pesquisa em processo de consolidação, balizada pela democratização dos processos decisórios, formando cidadãos críticos e participativos diante dos problemas condicionados pela CT.

O enfoque CTS com contornos educacionais discute problemáticas relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem, especificamente, quanto à contextualização dos conhecimentos, sendo uma abordagem que considera o campo social dos estudantes (Auler, 2007). Auler (2002); Auler e Delizoicov (2006); Strieder (2008) apresentam sinalizações da aproximação Freire-CTS na Educação em Ciências, como configurações curriculares pautadas pela aproximação entre Freire-CTS, utilizando a Abordagem Temática freireana (Freire, 2019). O qual, se dá em três dimensões: currículo construído em torno de problemas/temas reais;



perspectiva interdisciplinar desses problemas/temas; e a procura da democratização de processos decisórios. Acredita-se que essa interação possa superar a visão mítica e neutra da CT. "Neutralidade entendida como legitimadora de modelos decisórios tecnocráticos, os quais dificultam a constituição de uma cultura de participação" (Santos, 2016, p. 25).

Então buscou-se analisar como e com quais objetivos as práticas educativas apresentadas no CIECITEC têm sido desenvolvidas? E, a existência de problematizações e suas referidas reflexões sobre a presença de valores no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico nessas práticas educativas.

Metodologia

Trata-se de uma análise bibliográfica de cunho qualitativo e segue metodologicamente a Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes & Galiuzzi, 2016), realizada em três momentos: Unitarização, Categorização e Comunicação. Como primeiro critério de seleção se buscou no título, no resumo ou nas palavras-chave, os termos Ciência-Tecnologia-Sociedade, Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente⁵ e/ou as siglas CTS, CTSA, identificando um total de 35 trabalhos, destes, após análise, restaram 7 trabalhos (destacados no quadro 1) que atendiam ao problema e objetivo de pesquisa e configuravam-se práticas educativas implementadas, seja na Educação Básica, Educação Profissionalizante ou na formação inicial e/ou continuada de professores.



Quadro 1 - Trabalhos selecionados para o *corpus* de pesquisa.

Trabalho	Título	Autores	Ano
T1	EXPLORANDO CIÊNCIAS NUMA ÓTICA CTS: RELATOS DE EXPERIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL	Figueiredo, Messeder, & Ramos	2010
T2	UNIDADES DE APRENDIZAGEM COM ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) NA SALA DE AULA DE QUÍMICA: REFLEXÕES DE	Cacciamani, Lindemann, Pinheiro Junior, & Galiuzzi	2010

⁵ Movimento CTSA – adicionando a letra A de Ambiente a CTS, acréscimo que responde a um anseio de dar maior ênfase às consequências ambientais ocasionadas pelo desenvolvimento da CT. Alguns autores defendem que esta incorporação é desnecessária, pois, CTS abarca tais anseios (Vilches, Pérez, & Praia, 2011).

	UM GRUPO DE PROFESSORES		
T3	AGROTÓXICO: USÁ-LOS OU NÃO? UM ESTUDO DE CASO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	Abreu, Staudt, Ribeiro, & Freitas	2012
T4	“CONVIVENDO COM O INIMIGO”: UMA ABORDAGEM A DENGUE NO ENSINO DE CIÊNCIAS	Pereira, Ferreira, Freitas, Staudt, Ribeiro, & Freitas	2012
T5	O TEMA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA	Brandão, & Greca	2012
T6	RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA ATRAVÉS DE MICROTEMAS EM UMA ESCOLA MILITAR: APROXIMAÇÕES AO ENFOQUE CTS.	Sousa, & Bezerra	2012
T7	APRENDIZAGEM CENTRADA EM EVENTO (ACE) E ROLE PLAY: PROPOSTAS PARA A ABORDAGEM CTS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE) NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	Machado, Borille, Kubiak, Silveira, & Behrens	2017

Fontes: Cremer e Martins, 2022.

Resultados

A partir da ATD, emergiram do processo de categorização três categorias: 1- Metodologias de ensino que visam o contexto social do estudante; 2 - Valores que permeiam as problemáticas ambientais e 3 - Busca pela formação de sujeitos mais críticos e participativos, no entanto, daremos ênfase apenas a categoria 2 devido a amplitude do



trabalho e pela maior relação com a área temática do evento. Para contribuir na identificação dos trabalhos na análise, utilizamos códigos alfanuméricos (T1, T2, ..., T7).

Valores que permeiam problemáticas ambientais

Na categoria intitulada "Valores que permeiam as problemáticas ambientais" foram identificados 25 núcleos de sentido⁶, nos quais é possível apontar temáticas variadas que se mostraram polêmicas com características de controvérsias sócio-científicas, requerendo análises profundas que não conduzem a conclusões simples (Forgiarini, 2007), o que possibilitou aos professores a proposição de discussões dentro da sala de aula, provocando o posicionamento crítico dos estudantes frente a problemáticas ambientais, alvo desta pesquisa, desta forma, proporcionando "novas sinalizações, novos rumos às demandas da sociedade" (Schwan & Santos, 2021, p. 64, tradução nossa).

Acreditamos que "A complexidade da problemática ambiental é bem mais ampla do que o entendimento que dela possuem parte significativa dos professores de Ciências Naturais do ensino fundamental e médio." (Angotti & Auth, 2001, p. 19), sendo necessário abordar a questão político-econômica, cultural das questões ambientais locais e promover ações sociais para transformar a realidade na qual estão inseridos. A temática ambiental pode contribuir para favorecer espaços de interação entre os campos CTS, porém, nas práticas educativas, a Educação Ambiental (EA) deve ir além de fornecer informações sobre a degradação do meio ambiente. O conhecimento trabalhado/construído deve "[...] romper com o antropocentrismo, concebendo o conjunto complexo do ambiente com os humanos, ao mesmo tempo inseparáveis e responsáveis." (Angotti & Auth, 2001, p. 19) e, contribuir para as tomadas de decisões ligadas a problemáticas ambientais, estas que fazem parte de sua vivência.

O T5, T6 e T7 que tiveram como temáticas "Mudanças Climáticas", "Fogo e Agricultura" e "Transposição do Rio São Francisco", respectivamente, dispuseram de alternativas que desenvolvesse maior autonomia dos estudantes, instigando a participação, sobre uma perspectiva global, nesse sentido, "a educação ambiental aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos" (Reigota, 1998, p. 43-50), nesses casos, observou-se um maior incentivo a atuação social dos estudantes frente aos assuntos que envolvem as questões sociais e a tríade CTS.

O T1, abordou o tema "Alimentação", conduzindo a aula a partir de uma reportagem "Fome no Haiti". De acordo com o trabalho, os autores não apresentaram essa proposição como uma problemática ambiental, no entanto, essa proposição pode ser aprofundada para a

⁶ Recortes/fragmentos do *corpus*. "Estas são fragmentos relativamente amplos de textos que delimitam o contexto das unidades de análise" (Moraes & Galiuzzi, 2016, p. 78).



discussão de EA crítica, pois ela também está ligada a qualidade de vida, condições de higiene, saneamento, qualidade da água, do ar, dentre outros. A EA crítica busca formar cidadãos que estejam aptos a questionar situações sociais históricas que geram “a desigualdade e os conflitos ambientais”, da mesma forma, procura desenvolver “a autonomia e a liberdade” de todos os atores sociais diante da “opressão e dominação” da “modernidade capitalista” e assim buscar uma mudança significativa que geram a degradação do meio ambiente e da “condição humana” (Loureiro & Layrargues, 2013, p. 64).

Segundo o art. 225 da Constituição Federal, de 1988 “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” então cabe aos cidadãos impor-se diante do “Poder Público” e da “coletividade” para defender e preservá-lo. O qual vem ao encontro o T4, cujo tema é “*Aedes Aegypti*”, uma problemática muito presente no Brasil, nesta prática é possível identificar que os autores não deixaram toda responsabilidade aos órgãos públicos, mas, indica a responsabilidade de todos os agentes sociais. Da mesma forma, os educadores destacam o avanço da tecnologia, no entanto, não atendem as necessidades da população como um todo, como a próprio saneamento básico, o qual não atende a todas as famílias.

De acordo com Santos (2016), o fato é que a agenda consiste no conjunto de demandas as quais os que governam admitem e classificam como objetos de atuação e investimentos e que deveria ser em prol da população como um todo, é definida por quem detém o poder, ou seja, por uma minoria da sociedade, que busca majoritariamente lucratividade e privilégios para benefício próprio. Assim, surge a necessidade de trabalhar com a perspectiva CTS, que discute um Ensino de Ciências que contemple uma leitura crítica do mundo contemporâneo e defende a participação ativa na decisão da agenda pública de pesquisa da sociedade, analisando os impactos a longo e curto prazo.

Na prática referente à temática “Agrotóxicos”, em T3, única vez em que são destacados valores. Evidentemente que a degradação socioambiental é perceptível através dos meios de comunicação nos tempos atuais, no entanto, não cabe comunicar apenas o mau uso dos produtos científico-tecnológicos, mas, acima de tudo, do direcionamento dado a esse desenvolvimento, que está aliado a valores consumistas, a obsolescência programada e a descartabilidade (Santos, 2016). Assim, surge a necessidade de aprofundar a compreensão de que valores presentes no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico são internalizados e materializados no produto científico-tecnológico.

Pouco se discute a não neutralidade da CT no campo educacional, especialmente, que ela começa na definição da agenda de pesquisa, ou seja, no direcionamento dado a CT. Como discutido na pesquisa de Rosa (2014), que aponta a falta da discussão da presença de valores no campo educacional, isso é crucial já que limita a participação da sociedade em processos decisórios. Ademais, acreditamos na necessidade de ampliar a discussão sobre CTS e EA



desde a formação inicial de professores de forma mais eficaz e crítica, possibilitando, a formação de cidadãos críticos, reflexivos e participativos frente à pré e pós produção, no desenvolvimento da CT.

Conclusão

Em nosso processo exploratório, averiguamos poucas práticas as quais discutem problemáticas ambientais, da mesma forma, núcleos de sentido que discorrem de forma crítica demandas sociais carecem de discussões que permeiam questões econômicas e políticas, isto é, discussões acerca de valores envolvidos no desenvolvimento da CT, seja na abordagem dos valores presentes em práticas educativas implementadas na Educação Básica, Educação Profissionalizante ou formação inicial e/ou continuada de professores. Dessa forma, acreditamos que a discussão a respeito dos valores da pré-produção no desenvolvimento da CT é relevante, de forma a abranger a necessidade da democratização dos processos decisórios.

Apesar de poucas, as práticas encontradas como, por exemplo, T3, problematizando os agrotóxicos e T4, discutindo a problemática do *Aedes Aegypti*, trazem contribuições para a produção de conhecimentos no contexto educacional, pois são temas de relevância social que podem ser trabalhados de forma coletiva e/ou interdisciplinar, afim de desenvolver aspectos de ganhos cognitivos nos estudantes, auxiliando na promoção do bem estar social e coletivo, além de serem temáticas que podem ser trabalhadas nas esferas políticas, sociais, ambientais e econômicas.



Referências

- Angotti, J. A. P., & Auth, M. A. (2001). Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, 7 (1), 15-27.
- Auler, D. (2007). Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, 1 (n. especial), 01-20.
- Auler, D. (2002). *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências* [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Biblioteca digital de teses e dissertações da UFSC. <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82610>
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2006). *Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS*. *Las Relaciones em la Educación Científica*, 1-7.
- Brasil (1998). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília. Senado.

Forgiarini, M. S. (2007). *A abordagem de temas polêmicos no currículo da EJA: o caso do "florestamento" no RS* [Dissertação Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFSM. https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7208/DIS_PPGEDUCACAO_2007_FORGIARINI_MARCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Freire, P. (2019). *Pedagogia do Oprimido* (69a ed.). Paz e Terra.

García, M. G., Cerezo, J. A., & López, J. L. L. (1996). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la Ciencia y la Tecnología*. Madrid: Tecnos.

Loureiro, C. F. B. & Layrargues, P. P. (2013) Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. *Trabalho, educação e saúde*, v. 11, p. 53-71.

Moraes, R., & Galiazzi, M. C. (2016). *Análise Textual Discursiva* (3a ed.). Unijuí.

Reigota, M. (1998). Desafios à educação ambiental escolar. In P. Jacobi et al. (Orgs.), *Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências* (pp. 43-50). SMA.

Rosa, S. E. (2014). Não neutralidade da Ciência-Tecnologia: problematizando silenciamentos em práticas educativas relacionadas a CTS. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFSM.

Santos, R. A. (2016). *Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade: sinalizações de práticas educativas CTS* [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFSM. <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3513/SANTOS,%20ROSEMAR%20AYRES%20DOS.pdf>.

Schwan, G., & Santos, R. A. (2021). Thematic investigation as curricular dynamics: developing the proposal in the classroom. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 16 (1), 56-76.



Strieder, R. B. (2008). Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação [Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP.

Vilches, A., Pérez, D. G., & Praia, J. (2011). *De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável*. In D. Auler, & W. L. P Santos (Eds.), *CTS e educação científica: desafio tendências e resultados de pesquisa* (pp. 161-184). Universidade de Brasília.

