

Educação Ambiental e Educação CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Environmental Education and STS Education in Elementary School

Sabrina Gonçalves Marques

Universidade Federal de Santa Maria
Universidade Federal do Pampa
sab_marques@hotmail.com

Elenize Rangel Nicoletti

Universidade Federal do Pampa
elenizenicoletti@unipampa.edu.br

Resumo

Educação CTS e Educação Ambiental são duas perspectivas consolidadas, com influências na elaboração de leis e normas que regulamentam a educação. Dessa forma, torna-se importante investigar seu desenvolvimento na Educação Básica. A pesquisa aqui apresentada analisou práticas pedagógicas, balizadas nessas duas perspectivas, realizadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que foram apresentadas nos Encontros de Pesquisa em Educação em Ciências e Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental realizados entre 2010 e 2020. Os resultados apontam que avanços têm sido feitos ao aproximar à linguagem das crianças assuntos complexos como aqueles com viés científico-tecnológico e questões ambientais, possibilitando maior compreensão e engajamento dos alunos. Alguns desafios são encontrados no distanciamento das propostas aos referenciais adotados. Por fim, considera-se que uma articulação entre os referenciais da Educação CTS e da Educação Ambiental poderia contribuir para qualificação das práticas balizadas nessas perspectivas.

Palavras chave: Educação Ambiental, Educação CTS, anos iniciais.

Abstract

STS Education and Environmental Education are two consolidated perspectives, with influences in the elaboration of laws and norms that regulate education. Thus, it is important to investigate its development in Basic Education. The research presented here analyzed pedagogical practices, based on these two possibilities, carried out in the early years of Elementary Education, which were found in the Research Meetings in Science Education and Research Meetings in Environmental Education held between 2010 and 2020. The results indicate that advances it has been done by approaching the language of complex children such as the one with scientific-technological bias and environmental issues, enabling greater understanding and engagement of students. Some challenges are found in the distancing of the proposals from the adopted references. Finally, it is considered that an articulation between the references of STS Education and Environmental Education could contribute to the qualification of practices based on these.

Key words: Environmental Education, STS Education, Elementary School.

Educação Ambiental e Educação CTS: origens, objetivos e possíveis aproximações

Na história da Educação podem ser encontrados diversos nuances que refletem diretamente episódios sociais considerados externos ao ato de educar. A Educação Ambiental surge a partir da preocupação das nações sobre os impactos ambientais do modelo de desenvolvimento capitalista, adotado na maior parte do mundo (LOUREIRO; LIMA, 2009). Com as preocupações centradas na produção de bens e serviços para geração de lucro e movimentação de capital, os recursos naturais foram explorados desenfreadamente ao longo dos anos e o equilíbrio do planeta foi seriamente ameaçado. Com isso, surgiram movimentos de questionamento à essa lógica de desenvolvimento, especialmente no século XX, que passaram a pressionar, de distintas formas, governos e empresas a fim de que fossem tomadas iniciativas para frear o ritmo da degradação ambiental e repensar os modelos de produção e desenvolvimento (CARVALHO, 2017). Ainda, no século XX, aliado à percepção do desequilíbrio ambiental, o desequilíbrio social deixou registrado na história episódios de conflitos internacionais e os horrores da guerra que levaram ao questionamento do desenvolvimento científico e tecnológico que, anteriormente considerado o caminho para o bem-estar social, passou a ser questionado tanto por movimentos ativistas quanto na academia, culminando no surgimento do que ficou denominado na literatura como Movimento CTS. Esse movimento, inicialmente externo ao âmbito educacional, foi incorporado nas preocupações quanto ao tipo de ciência que se ensinava na escola e, ainda no século XX, passou a balizar a reconfiguração de currículos escolares (AULER, 2002).

Hoje, Educação Ambiental e Educação CTS estão bem consolidados e em constante evolução, tendo espaço cativo nas discussões educacionais e refletindo na elaboração de legislações, como a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), e na construção de documentos normativos e basilares como a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017). Embora configurem perspectivas educacionais distintas, suas origens são próximas e seus objetivos convergem no sentido de promover uma educação crítica para formação de cidadãos conscientes sobre os problemas ambientais e sobre os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico. Objetivam a formação de sujeitos capazes de intervir socialmente na busca para solução de tais problemas (LOUREIRO; LIMA, 2009). Dessa forma, torna-se relevante investigar quais os encaminhamentos têm sido dados às propostas educacionais implementadas na Educação Básica que tenham sua construção e desenvolvimento balizados em seus princípios.

Nesse trabalho, optou-se por investigar práticas de sala de aula realizadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º a 5º ano) publicadas em dois eventos representativos das áreas de pesquisa em Educação em Ciências e Educação Ambiental. Esse recorte foi escolhido partindo-se, principalmente, de dois aspectos: (i) o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental tem sido apontado como deficitário por diferentes pesquisadores (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007; CARVALHO; MARTINS, 2009); (ii) pesquisas sinalizam que grande parte das práticas de Educação Ambiental realizadas na Educação Básica estão concentradas nos anos iniciais do Ensino Fundamental (STRIEDER *et al.*, 2016). Assim, o presente trabalho teve a seguinte questão desencadeadora: “*quais temas têm sido trabalhados e os encaminhamentos dados às práticas balizadas nos pressupostos da Educação Ambiental e da Educação CTS desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental?*”? A seguir será apresentado o caminho metodológico percorrido durante essa investigação.

Caminho metodológico

Este estudo é parte de duas pesquisas maiores construídas no âmbito de uma pós-graduação *lato sensu* e de um doutorado. A investigação tem caráter qualitativo (LUDKE; ANDRÉ, 1986) e constitui uma pesquisa bibliográfica cujo *corpus* de análise foi composto por uma busca de palavras-chave¹ nos trabalhos publicados nas atas dos ENPECs e EPEAS realizados entre 2010 e 2020.

Sete trabalhos resultaram resultantes dessas duas seleções foram lidos na íntegra e analisados segundo a dinâmica da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007)². As categorias de análise foram definidas *a priori*: (i) Práticas de Educação Ambiental e Educação CTS nos anos iniciais: temas e conteúdos trabalhados; (ii) Avanços e desafios em práticas de Educação CTS e Educação Ambiental nos anos iniciais. O Quadro 1 apresenta os trabalhos que constituíram o corpus de análise.

Quadro 1: trabalhos selecionados

Código Numérico	Referência
1	BARCELLOS, L. S.; COELHO, G. R. Análise dos modelos explicativos estruturados por estudantes dos anos iniciais sobre a formação do câncer de pele. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2019, Natal. Atas... Natal:2019.
2	TEDESCHI, F.; ZOMPERO, A. F. Análise de indicadores de alfabetização científica em uma sequência didática investigativa sobre Educação Ambiental. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2019, Natal. Atas... Natal: 2019.
3	AUTORES NÃO IDENTIFICADOS. Percepções sobre a fauna silvestre urbana: os conteúdos de ensino na dialógica da formação cidadã. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2019, Natal. Atas... Natal: 2019.
4	OLIVEIRA, D. A. A. S.; MESSEDER, J. C. O encontro entre Severino e Portinari na escola: o que as crianças pensam sobre questões sociocientíficas? XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2017, Florianópolis. Atas... Florianópolis: 2017.
5	SOUZA, V. J. O.; CASTRO, E. B.; MOREIRA, A. S.; SALGADO, S. N. S. O ensino de ciências nos anos iniciais: aprender e ensinar pela pesquisa. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2017, Florianópolis. Atas... Florianópolis: 2017.
6	LOUREIRO, J. O.; DAL-FARRA, R. A. O ensino de botânica nos primeiros anos do ensino fundamental utilizando desenhos e herbários. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2015, Águas de Lindóia. Atas... Águas de Lindóia, 2015.
7	BACCI, D. L.; SILVA, K. B. V. Ensino de Geociências no contraturno escolar. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2013, Águas de Lindóia. Atas... Águas de Lindóia, 2013.

Fonte: as autoras (2021)

A seguir serão apresentados os resultados e discussões oriundos da análise conduzida.

Práticas de Educação Ambiental e Educação CTS nos anos iniciais: temas e conteúdos trabalhados

Um aspecto importante para compreensão de como estão sendo desenvolvidas as duas

¹ Foi realizado o *download* dos trabalhos e construída uma biblioteca no *software* Mendeley para que, posteriormente, os trabalhos fossem selecionados por meio de busca por palavras-chave. Da primeira busca resultou o recorte de trabalhos que continham a palavra-chave “anos iniciais”. Os trabalhos dessa seleção passaram por nova busca que originou dois grupos de textos: os que continham o termo “Ciência Tecnologia Sociedade” e os que continham o termo “Educação Ambiental”.

² Compreende-se que uma análise realizada segundo a dinâmica da ATD necessita da apresentação de um metatexto composto por trechos dos textos do corpus de análise (excertos), que não foi possível realizar devido às limitações de espaço deste texto.

perspectivas – Educação CTS e Educação Ambiental – nos anos iniciais do Ensino Fundamental é a análise de quais temas têm sido privilegiados nas propostas desenvolvidas em sala de aula apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: temas e conteúdos trabalhados nas propostas

Código	Tema(s)	Conceitos e conteúdos científicos/ambientais
1	Interação radiação ultravioleta-corpo humano	DNA, reprodução celular
2	Meio Ambiente – lixo	Decomposição de materiais
3	Fauna Urbana	Fauna
4	Obras “Severino faz chover” e “Retirantes”	Ciclo da água, estudo de textos, interpretação de obra de arte
5	Meio Ambiente e saúde	Doenças causadas pelo mosquito <i>Aedes Aegypti</i> e preservação ambiental
6	Botânica	Botânica
7	Diversos temas de Geociências	Sistema solar, fundo dos oceanos, tectônica de placas

Fonte: as autoras (2021)

Alguns temas possuem um viés mais conceitual como os temas “botânica” e “interação radiação ultravioleta-corpo humano” que, em seus desenvolvimentos, privilegiaram a abordagem de conceitos de Biologia. Algumas práticas utilizaram temas mais relacionados ao contexto (trabalhos 2, 3, 4, 5 e 7). No trabalho 3, por exemplo, apesar do nome atribuído ao tema das aulas designar um tópico de Biologia, as atividades desenvolvidas foram voltadas à situações cotidianas dos alunos.

O convívio dos animais com o homem não se restringe apenas ao gato, cachorro, que domesticamos, mas todos os outros que não desejamos perto de nós, baratas, escorpião, cobra, lesma. Mesmo que não haja harmonia entre humano e sinantrópicos é necessário que a escola oriente os alunos a tomar atitudes que não causem impactos a biodiversidade (TRABALHO 3).

Ambas as perspectivas carecem de uma abordagem contextualizada, pois, destacam a necessidade de um posicionamento crítico (CALVALHO, 2017), a importância da tomada de decisões (SANTOS; MORTIMER, 2000) e da participação social (ROSO; AULER, 2016) em assuntos que possuam viés científico, tecnológico ou ambiental e que essas ações sejam balizadas no conhecimento científico e demais conhecimentos construídos no ambiente escolar.

Outra necessidade para compreensão de temas amplos, característica dos temas trabalhados na amostra, é uma abordagem que seja multi ou interdisciplinar (ROSO; AULER, 2016). A proposta apresentada no artigo 4 trabalhou mais ativamente em uma perspectiva interdisciplinar. Os professores utilizaram duas obras: “Severino faz chover” de Ana Maria Machado, um livro infantil que apresenta a história de um menino que mora numa região de terra árida, remetendo a áreas secas do nordeste do Brasil; e o quadro “Retirantes” de Cândido Portinari que retrata uma família que sai de sua terra em busca de uma vida melhor. A professora realizou questionamentos que oportunizam às crianças expressarem suas ideias e refletirem sobre suas explicações para a seca. O diálogo destacado abaixo ilustra esse movimento dos questionamentos:

Ela (a nuvem) segura um pouquinho da água e depois ela solta (Criança A1/ destaque da pesquisadora).

E como a água foi parar na nuvem? (Professora).

Quando choveu a água foi para o rio. O sol evaporou e levou para as nuvens e daí choveu (Criança A2).

[...] Mas, como as nuvens se formaram? (Professora).

Porque Deus chora e faz a nuvem, então chove (Criança A4). (TRABALHO

4)

Os temas apresentados em sua maioria dialogam com os referenciais adotados, com uma ressalva para o tema do trabalho 1 que, balizado na Educação CTS, pouco discutiu sobre questões além dos conceitos científicos, sem contemplar aspectos caros à esta perspectiva, como as interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade (SANTOS; MÓRTIMER, 2000). É importante fazer uma ressalva para o trabalho 6 que não realizou discussões de cunho ambiental de forma explícita, restringindo-se a uma visão de EA naturalista, centrada na relação do ser humano com a natureza (SAUVÉ, 2005).

Avanços e desafios em práticas de Educação CTS e Educação Ambiental nos anos iniciais

Os resultados apontados nos trabalhos publicados ajudam a compreender como se desenvolve a aprendizagem das relações CTS e de questões ambientais por alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Cada proposta aponta avanços e desafios para o ensino de temáticas abrangentes e complexas nos anos iniciais do ensino fundamental. Um primeiro avanço a ser destacado trata-se, justamente, da possibilidade de compreensão desses temas por parte de crianças, o que pode ser considerado um grande desafio por parte dos educadores. O trabalho 1, salienta a aproximação dos desenhos e escritas infantis aos modelos científicos trabalhados em aula. Nos trabalhos 2 e 5 são apontadas as percepções das crianças acerca dos processos e ciclos da natureza e o papel dos seres humanos na alteração desses ciclos. Essas percepções são muito importantes em uma perspectiva de educação ambiental crítica que busque trabalhar o ser humano como parte do meio ambiente (CARVALHO, 2017).

Alguns elementos que auxiliam na construção dessas compreensões por parte dos alunos são as abordagens que utilizam uma linguagem próxima à das crianças, que privilegiam o trabalho com elementos imaginativos e valorizam a expressão infantil dos conhecimentos, estabelecendo diálogos horizontais, criando um ambiente favorável para que as crianças se expressem e reconstruam as explicações para os fenômenos. No trabalho 4, os autores apresentam uma investigação sobre as possibilidades da utilização de obras artísticas (texto e imagem) para realização do diálogo com as crianças sobre questões sócio científicas presentes no seu contexto. Os pesquisadores apresentam os resultados de uma oficina que trabalhou as obras "Severino faz chover" de Ana Maria Machado e da obra "Retirantes" de Cândido Portinari. As discussões mostram que as crianças percebem com facilidade as questões mais complexas envolvidas e, também, expressam suas opiniões e vivências sobre os temas. As respostas das crianças são um combinado de aspectos reais e imaginários, característicos da idade. Da mesma forma, os resultados do trabalho 5 mostram que, nessa fase, os alunos incorporam elementos fantásticos ou imaginativos, muitas vezes oriundos das explicações que recebem da família para os fenômenos, como a atribuição de "mal" ao mosquito causador da dengue.

[...] **“Ele é um mosquito Mal”**. Partindo dessa premissa espontânea perguntei outra vez com bases em suas explicações: **“Por que o Mosquito da Dengue é um Mosquito Mal?”**

[...]-**Ele precisa picar pra deixar a gente doente, porque ele é mal;**

Outros destacavam apontamentos riquíssimos para aquele questionamento:

-Ele pica porque ele precisa de sangue pra viver. (TRABALHO 5)

Ainda sobre o trabalho 5, é importante salientar que a prática relatada abordou uma questão ambiental ao mesmo tempo em que foi balizado na Educação CTS. Os resultados apontados pelos pesquisadores demonstram as ricas contribuições da articulação entre EA em uma

perspectiva crítica e Educação CTS. Há ênfase para o papel do professor nessa etapa da escolarização. Conforme destacam os autores:

Os discursos apresentados por cada uma delas demonstram a capacidade de reflexão, e com a intervenção do professor, facilmente essas crianças constroem conceitos científicos no contexto social, pensando em alternativas para a solução de problemas [...]. (TRABALHO 5).

Lima e Maués (2006) destacam o papel do professor nessa etapa que atua como um guia para as aprendizagens, pois, “papel que a professora exerce no desenvolvimento da criança é justamente o de forçar a ascendência dos conceitos cotidianos, de mediar o processo que vai abrindo caminho para a posse dos conceitos científicos” (LIMA; MAUÉS, 2006, p. 170).

Algumas limitações encontradas nas propostas estão relacionadas a afastamentos do referencial adotado. A proposta 1, por exemplo, apesar de tratar um tema com grande potencial tanto para discussão, tanto das relações CTS, quanto das questões ambientais, não aborda aspectos como os efeitos causados pelo ser humano na destruição da proteção do planeta contra os raios solares. Se a proposta que foi balizada na Educação CTS, estivesse amparada em uma perspectiva de EA crítica, haveria um ganho na ampliação das discussões ambientais relacionadas ao tema. Conforme sinaliza Loureiro e Lima (2009), a compreensão de que os problemas ambientais têm origem nas formas como acontecem as organizações sociais humanas é compartilhada tanto pela Educação CTS quanto pela EA crítica.

No trabalho 3, a proposta implementada teve como foco principal o desenvolvimento de conhecimentos técnicos e científicos acerca da decomposição dos diferentes materiais. Não houve abordagem das questões ambientais de forma crítica, questionando os alunos sobre as causas e consequências dos problemas relacionados ao lixo. Outra dimensão que poderia ser trabalhada com os alunos é a questão do consumo, que possui fortes relações tanto com a Educação CTS (SANTOS; MÓRTIMER, 2000) quanto com a Educação Ambiental.

A partir da análise dos trabalhos percebe-se que as propostas desenvolvidas poderiam ser enriquecidas no sentido de oportunizar o desenvolvimento de uma cidadania crítica se fossem balizadas em articulações entre a EA e a Educação CTS. Conforme sinalizado por Loureiro e Lima (2009), as propostas de EA podem ser enriquecidas pela ênfase conceitual que é dada nas propostas de Educação CTS. Da mesma forma, as propostas de Educação CTS podem ser potencializadas se passem a incorporar discussões ambientais ausentes em muitas propostas.

Considerações finais

A análise conduzida contribuiu para reforçar a ideia de que as crianças podem compreender conceitos científicos e temas com viés social e ambiental desde os anos iniciais da escolarização. Os trabalhos analisados apresentam alternativas para adaptar os conhecimentos científicos à linguagem das crianças, seja por meio de literatura infantil, filmes, obras de arte e atividades investigativas. Os alunos conseguem posicionar-se e expressar suas opiniões quando compreendem os conteúdos que são trabalhados nos formatos apresentados.

Dentre as limitações, destacam-se as lacunas nas discussões conduzidas em sala de aula, sendo que alguns trabalhos privilegiaram questões conceituais em detrimento das discussões ambientais e sociais envolvidas no tema. Outras propostas enfatizaram as questões ambientais, com pouca dedicação aos conceitos envolvidos.

Por fim, sinaliza-se a necessidade de ampliação das análises iniciadas neste trabalho, contemplando trabalhos apresentados em outros eventos, uma revisão de periódicos,

dissertações e teses, poderia contribuir sobremaneira para melhor compreensão das possibilidades de articulação entre Educação CTS e Educação Ambiental a fim de qualificar o Ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Referências

- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado em educação Científica e Tecnológica. – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- BRASIL. Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999: **dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial, 28 de abril de 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2017.
- CARVALHO, L. S.; MARTINS, A. F. História da Ciência na Formação de Professores da Séries Iniciais: uma proposta com quadrinhos. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2009.
- LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**. Belo Horizonte, vol. 8, nº 2, 161-175, 2006.
- LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, J. G. S. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**. v. 11, n. 1, p. 88-100, jan./jun. 2009.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária - EPU EPU, 1986.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. rev. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de Física nas Séries Iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 12, n. 3, p.357-368, 2007.
- ROSO, C.; AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 371-389, 2016.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, dezembro/2000.
- SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I (orgs). **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 17-44.
- STRIEDER, R. S. et al. Educação CTS e Educação Ambiental: ações na formação de professores. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**. v. 9, n. 1, p. 57 – 81, 2016.