

Educação Ambiental e abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade: análise de resumos de Teses e Dissertações

Romualdo José dos Santos¹

Resumo: A redação deste artigo foi orientada pelos seguintes objetivos: a) construir um panorama, a partir dos dados institucionais e bibliográficos das teses e dissertações (T&D) em Educação Ambiental (EA) brasileiras, catalogadas no Banco de Teses e Dissertações em EA (Banco EArte) que exploram as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS); b) identificar possíveis tendências, com base nos resumos das T&D em EA brasileiras catalogados no Banco EArte que exploram as relações CTS. Trata-se pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico, do tipo estado da arte. Como resultados deste trabalho, destaco a potencialidade da abordagem CTS de ressignificar as práticas em educação ambiental em diferentes contextos educacionais.

Palavras chave: educação, ensino de ciências, estado da arte, questões ambientais.

1 Doutor em Educação pela Universidade Estadual Paulista – Unesp/Rio Claro, romualdo-prof@yahoo.com.br;

Introdução

Entre as décadas de 1970 e 1980, a temática ambiental foi incorporada às propostas curriculares que orientavam as práticas no ensino de ciências no Brasil (KRASILCHICK, 2000). A associação entre questões ambientais e o ensino de ciências, no contexto educacional brasileiro, está relacionada a institucionalização da Educação Ambiental (EA). Desde então, com a criação e consolidação de programas de pós-graduação no Brasil, tem se evidenciado um crescimento numérico de pesquisas no campo da EA (CARVALHO, 2015) e do Ensino de Ciências (EC) (NARDI, 2011).

Para Luz *et al.* (2019) a integração entre os campos de conhecimento da EA e do EC pode “enriquecer a práxis educativa e contribuir para o processo de ressignificação do ensino de Ciências” (p.32). Entre as possibilidades de integração e diálogo entre esses campos, destaco aqui a chamada abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Segundo Auler e Bazzo (2001), a abordagem ou enfoque CTS

[...] abarca desde a ideia de contemplar interações entre ciência, tecnologia e sociedade apenas como fator de motivação no ensino de ciências, até aquelas que postulam, como fator essencial desse enfoque, a compreensão dessas interações, a qual, levada ao extremo por alguns projetos, faz com que o conhecimento científico desempenhe um papel secundário (p.2).

A partir dessa definição, parece válido levar em conta as potencialidades da abordagem CTS no trabalho com as questões ambientais em diferentes contextos educacionais. Nesse sentido também é importante considerar a produção acadêmica em EA e suas possíveis relações com a abordagem CTS.

Considerando a relevância do trabalho com as questões ambientais nos diferentes contextos educacionais e tendo como referência a abordagem CTS, este estudo foi orientado pelos seguintes objetivos:

- Construir um panorama, a partir dos dados institucionais e bibliográficos das teses e dissertações (T&D) em EA brasileiras, catalogadas no Banco de Teses e Dissertações em EA (Banco EArte)² que explorem as relações CTS;

2 Sobre o Banco de teses e dissertações do Projeto EArte, acesse: <http://www.earte.net/>.

- Identificar possíveis tendências, com base nos resumos das T&D em EA brasileiras catalogados no Banco EArte que exploram as relações CTS.

Procedimentos teórico-metodológicos

Esta é uma pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico, do tipo estado da arte (FERREIRA, 2002), que buscou mapear e discutir os resumos de T&D que exploraram o trabalho educativo com questões ambientais orientados pela abordagem CTS. Para construir o *corpus* de análise desta investigação realizou-se uma busca no Banco EArte, usando a sigla “CTS”, no item qualquer campo, que retornou 47 pesquisas.

Na próxima etapa realizou-se a leitura dos resumos dessas pesquisas, o que permitiu identificar que dois trabalhos não faziam nenhuma referência as relações CTS. Dessa forma, o *corpus* de análise desta pesquisa correspondeu a 45 trabalhos, sendo 4 teses de doutorado, 5 dissertações de mestrado profissional e 36 dissertações de mestrado acadêmico de um total de 4520 pesquisas, produzidas entre os anos de 1981 e 2016. Além dos textos dos resumos, também compuseram o *corpus* desta pesquisa, os dados institucionais e bibliográficos disponíveis nas fichas catalográficas que acompanham os resumos no Banco EArte.

Ao assumir os resumos como objeto de análise de uma pesquisa é preciso reconhecer suas limitações, pois como salientam Megid Neto e Carvalho (2018) os resumos carecem de informações ou “trazem informações que não se sustentam quando se procede à leitura do texto completo” (p.103).

Reconhecidas as limitações de pesquisas estado da arte que tem como objeto de estudo os resumos, considero aqui, como destaca Ferreira (2002), que pode-se, a partir das leituras dos resumos, reconhecer “a presença de certos aspectos significativos do debate sobre determinada área de conhecimento em um determinado período” (p.270). Nesse sentido é que entendo que este estudo pode, ainda que do ponto de vista panorâmico, gerar dados que possam subsidiar as discussões e debates no campo da pesquisa em EA e EC.

Educação ambiental e abordagem CTS: construção de um panorama

Após a seleção, delimitação e a leitura dos resumos que compuseram o *corpus* desta pesquisa, neste item foram sistematizados os dados relativos à análise panorâmica do conjunto das pesquisas, considerando os 45

trabalhos nos quais a abordagem CTS foi explorada nos resumos das T&D em EA. Para construção desse panorama foi levado em conta a distribuição temporal, geográfica e os contextos institucional e educacional das pesquisas analisadas.

Em relação a distribuição temporal, o gráfico representado na figura que segue (Figura 1) indica que os relatos de pesquisa em EA que exploram elementos associados aos fundamentos teórico-metodológicos ligados as relações CTS foram produzidos no final da década de 1990. Nos anos de 2011 e 2012 foram registrados mais trabalhos defendidos, em relação aos outros anos em que as relações CTS foram exploradas nas pesquisas em EA. Abreu *et al.* (2013), salientam que a produção acadêmica em CTS/CTSA no Brasil, a partir dos anos de 2000, manteve-se constante. De acordo com Chispino *et al.* (2013) “no Brasil, a abordagem CTS ganhou maior fôlego a partir da década de 1990, onde se percebe uma florescência de textos que abordam esta temática, oriundos, em sua esmagadora maioria, da área de ensino de ciência e tecnologia” (p.457). Nesse sentido, pode-se afirmar que tais dados nos ajudam a compreender a distribuição temporal que é observada neste estudo.

Figura 1: Distribuição temporal das T&D em EA brasileiras que exploram a abordagem CTS.



Informações relativas à distribuição por região geográfica brasileira das Instituições de Ensino Superior (IES), nas quais as T&D em EA foram defendidas também foram analisadas. Dados relativos à região, estado e dependência administrativa estão sistematizados na Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição por regiões geográficas, estados e dependência administrativas das IES nas quais as T&D em EA brasileiras que exploram a abordagem CTS foram defendidas.

Região	Estado	Dependência Administrativa	Número de pesquisas
Sudeste	São Paulo	Estadual	5
		Federal	2
		Privada	4
	Rio de Janeiro	Federal	6
		Privada	3
	Espírito Santo	Federal	3
	Minas Gerais	Federal	1
Privada		1	
Total de trabalhos da região Sudeste			25
Sul	Santa Catarina	Federal	4
	Paraná	Estadual	3
		Federal	2
	Rio Grande do Sul	Federal	1
		Privada	1
Total de trabalhos da região Sul			11
Centro-Oeste	Distrito Federal	Federal	4
	Mato Grosso	Federal	1
Total de trabalhos da região Centro-Oeste			5
Nordeste	Rio Grande do Norte	Federal	2
	Ceará	Federal	1
	Paraíba	Estadual	1
Total de trabalhos da região Nordeste			4
Total de trabalhos considerando as regiões brasileiras			45

Ao analisar a tabela, observa-se que há um predomínio de T&D concluídas na região Sudeste (25), seguida das regiões Sul (11), Centro-Oeste (5) e Nordeste (4). Nenhum trabalho foi desenvolvido na região Norte. Diante desse cenário de desequilíbrio numérico em relação a produção acadêmica regional, cabe ressaltar que 89% (40 trabalhos) foram desenvolvidos em IES públicas federais ou estaduais.

Sobre o contexto institucional das T&D que compõem o *corpus* desta pesquisa, na Tabela 2 foram sistematizados os dados relativos a grande

área e área básica³ as quais os programas de pós-graduação em que foram desenvolvidas as pesquisas estão vinculados.

Tabela 2: Grande área e área básica as quais os programas de pós-graduação nos quais as T&D em EA brasileiras que exploram a abordagem CTS foram defendidas estão vinculados.

Grande área	Área básica	Programa de Pós-Graduação
Multidisciplinar (35)	Ensino (35)	Ensino de.../Educação em... (34) Interdisciplinar (1)
Ciências Humanas (9)	Educação (9)	Educação/Educação Agrícola (9)
Química (1)	Química (1)	Química (1)

Observa-se que 78% (35) trabalhos foram desenvolvidos em programas de pós-graduação ligados a grande área Multidisciplinar indicando a proximidade e articulação entre os campos de conhecimento da Educação/Ensino de Ciências e o campo da EA.

Também compõem esse panorama, dados relativos ao contexto educacional aos quais as T&D estão vinculadas. Contexto educacional⁴ é um dos descritores usados pelos pesquisadores da equipe do projeto EArte para a classificação dos trabalhos que compõem o banco de dissertações e teses. Essa classificação está relacionada aos direcionamentos identificados nos textos dos resumos em relação a processos educativos escolarizados, não escolarizados ou que não fazem referência a nenhum contexto educacional. De acordo com as informações sobre o contexto educacional presentes nas fichas de cada um dos trabalhos selecionados, foram identificados 40 trabalhos que exploram elementos relacionados ao contexto escolar, 4 ao contexto escolar-não escolar e 1 trabalho ao contexto não escolar.

Os trabalhos direcionados ao contexto escolar, tratam de questões ligadas as seguintes modalidades: Regular (33); Educação Profissional e Tecnológica – EPT (4); Educação de Jovens e Adultos – EJA (3). Os resumos de quatro pesquisas não fazem referência a nenhuma modalidade do ensino regular.

Na modalidade regular, que concentra o maior número de trabalhos, observou-se que 20 pesquisas foram direcionadas ao ensino médio. Em relação a área ou disciplina do currículo escolar privilegiadas pelos estudos, destaque para a Química (8) e Ciências da Natureza (5).

³ Para maiores informações sobre Grande área e Área básica, acesse: <http://uab.capes.gov.br/avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao>.

Cabe também mencionar que três pesquisas fazem referência a duas ou mais disciplinas para tratar de questões ambientais a partir de uma abordagem CTS. Esses trabalhos interdisciplinares consideraram a articulação entre as três disciplinas pertencentes a área das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) e outras como a Geografia, História, Sociologia, Filosofia.

Temas de estudo: possíveis tendências das pesquisas em Educação Ambiental que exploram a abordagem CTS

Além dos dados panorâmicos apresentados no item anterior, neste estudo também procurei realizar uma análise dos chamados temas de estudo das pesquisas em EA que tratam das relações CTS. Tema de estudo é um dos descritores definido e utilizado pela equipe de pesquisadores do projeto EArte para classificar as pesquisas em EA que compõem o Banco EArte. Esse descritor, de acordo as informações disponíveis no *site* do Projeto EArte, refere-se aos temas principais ou privilegiados pela pesquisa e se vincula ao seu problema/objetivo, não correspondendo necessariamente, ao objeto de investigação.

Considerando essa definição, entendo que os temas de estudo podem ser indicativos de possíveis tendências das pesquisas em EA que exploram as relações CTS. A classificação em relação a esse descritor está disponível para trabalhos defendidos até o ano de 2012. A classificação dos outros trabalhos, posteriores a esse ano, foi realizada por mim, a partir da leitura e análise dos resumos.

Na Tabela 3 são apresentados os temas de estudo que foram privilegiados pelas T&D que compuseram o corpus de análise deste trabalho.

Tabela 3: Temas de estudo privilegiados pelas T&D em EA brasileiras que exploram a abordagem CTS.

Tema de estudo	Pesquisas	Total
Processos e Métodos de Ensino e Aprendizagem	Tr1, Tr5, Tr6, Tr7, Tr11, Tr13, Tr14, Tr19, Tr20, Tr21, Tr22, Tr23, Tr24, Tr27, Tr28, Tr29, Tr33, Tr38, Tr39, Tr45.	20
Currículos, Programas e Projetos	Tr2, Tr4, Tr9, Tr16, Tr25, Tr30, Tr31, Tr32, Tr34.	9
Concepções, Representações e Processos Cognitivos do Aprendiz em EA	Tr2, Tr3, Tr6, Tr9, Tr10, Tr11, Tr22, Tr44	8
Recursos Didáticos	Tr4, Tr12, Tr17, Tr18, Tr25, Tr26, Tr35, Tr43.	8
Concepções, Representações e Processos Cognitivos do Formador em EA	Tr10, Tr15, Tr41, Tr42	4

Trabalho e Formação de Professores/Agentes	Tr1, Tr8, Tr14, Tr40.	4
Estado da Arte	Tr36	1
Organização da Instituição Escolar	Tr37	1

Os dados presentes na tabela dialogam com o trabalho de Barbosa *et al.* (2020), que ao analisar artigos e T&D que trataram da relação entre EA crítica e o enfoque CTSA, identificaram que essas pesquisas estão associadas a três categorias: a) teorias, currículo e didática; b) concepções e práticas pedagógicas; e c) Sequências de atividades em EA escolar”.

Ao observar o predomínio de T&D, nas quais o tema principal de investigação foi “Processos e Métodos de Ensino e Aprendizagem”, cabe mencionar que a leitura e análise dos resumos possibilitou identificar que em 19 trabalhos a abordagem CTS, além de se constituir como referencial teórico das pesquisas, também orientou/fundamentou a construção das propostas e/ou práticas educativas que tratam de questões ambientais. Nesses casos, tais propostas ou práticas foram construídas a partir das ideias de temas CTS/CTSA, questões sociocientíficas, temas locais, temas geradores e temas controversos, visando a contextualização das práticas educativas com o objetivo de formar cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente.

Esses dados podem ser entendidos como indicativo de que as pesquisas em EA orientadas pela perspectiva CTS/CTSA, buscaram a construção ou ressignificação dos processos e práticas educativas que trabalham as questões ambientais no contexto escolar, principalmente nas disciplinas escolares ligadas a área das Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química).

Segundo Abreu *et al.* (2013) “a produção nacional em CTS tem se preocupado tanto em produzir resultados de pesquisa acadêmica baseada em situações do ensino em sala de aula e espaços não formais como também na elaboração teórica de um pensamento autônomo em relação às linhas europeias e norte americanas” (p.24).

São legítimas as preocupações dos pesquisadores em relação as situações de ensino desenvolvidas em contextos escolares e não escolares, mas ainda há um longo caminho a ser percorrido, na tentativa de superar práticas tradicionais. Nesse sentido é necessário pensar a formação inicial e continuada dos docentes, como tema central das pesquisas em EA que tratam da abordagem CTS. Conforme Lacerda *et al.* (2017) “praticamente não existem pesquisas que mostrem a relação da inserção da perspectiva CTS na formação de professores e sua utilização na educação básica” (p.8). Quando se pensa a formação de professores e EA, Barros *et al.* (2019), destacam que a

“EA, na formação de professores, merece atenção e maior aprofundamento pela comunidade científica” (p.199).

A formação de cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente, segundo Santos e Mortimer (2002)

[...] exige uma mudança de postura dos professores de ciências, no sentido de incorporar às suas aulas, discussões sobre temas sociais, envolvendo os aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e éticos relativos à C&T; atividades de engajamento social dos alunos, por meio de ações concretas; e a discussão dos valores envolvidos (p.107).

Por isso, entendo que pesquisas que identificam as concepções, percepções, visões de professores e alunos em relação as práticas educativas em EA orientadas pela abordagem CTS, colaboram para construção de propostas curriculares de formação docente que sejam capazes de concretizar a mudança de postura citada anteriormente.

Considerações Finais

Reconhecidos os limites que se colocam para a realização pesquisas estado da arte que tem como objeto de análise os resumos de T&D foi possível, com base neste estudo, observar ainda que timidamente, que a abordagem CTS constitui um referencial das pesquisas e práticas em educação ambiental. Essa articulação apresenta-se como promissora, no sentido ressignificar o trabalho educativo com a questão ambiental em diferentes contextos educacionais.

Cabe destacar que os temas de estudo explorados pelas T&D analisadas são relevantes, mas é preciso um esforço, por parte de pesquisadores e outros atores que atuam no campo educacional brasileiro, para que tais pesquisas possam ajudar a fundamentar a formação inicial/continuada e a prática dos professores.

Por fim, também é preciso pensar em alternativas (políticas públicas e outras ações governamentais) para diminuir as desigualdades regionais em relação a produção de conhecimento no Brasil.

Referências

ABREU, T. B.; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Levantamento sobre a produção CTS no Brasil no período de 1980-2008 no campo de ensino de ciências. **ALEXANDRIA**, Florianópolis, v.6, n.2, p. 3-32, jun., 2013.

ALVES, M. F.; OLIVEIRA, J. F. Pós-graduação no Brasil: do regime militar aos dias atuais. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, Goiânia, v. 30, n. 2, p. 351-376, mai./ago., 2014.

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., 2001.

BARBOSA, R. A.; ROBAINA, J. V. L.; SOARES, J. R. O diálogo entre a educação ambiental crítica e o enfoque ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente: uma análise da produção acadêmica. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-22, mai./ago. 2020.

BARROS, F. A. F. Os desequilíbrios regionais da produção técnico-científica. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.14, n. 3, p. 12-19, 2000.

BARROS, T. G. E.; QUEIRÓS, W. P.; SOUZA, D. C. Modelos formativos nas pesquisas sobre formação de professores em educação ambiental: enfoques e limitações. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 184-205, jan./abr. 2019.

CARVALHO, L. M. **Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil**: um campo em construção? 2015. 455 f. Tese (Livre Docência) –Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

CHRISPINO, A.; LIMA, L. S.; ALBUQUERQUE, M. B.; FREITAS, A. C. C.; SILVA, M. A. F. B. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? **Ciência & Educação**, Bauru, v.19, n.2, p.455-479, 2013.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago., 2002.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.14, n.1, p.85-93. 2000.

LACERDA, N. O. S.; SANTOS, W. L. P.; QUEIRÓS, W. P. Um panorama das pesquisas sobre formação de professores na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS). In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em:< <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1668-1.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2020.

LUZ, R.; QUEIROZ, M. B. A.; PRUDÊNCIO, C. A. V. CTS ou CTSA: O que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente?. **ALEXANDRIA**, Florianópolis, v.1, n.12, p. 31-54, maio. 2019.

MEGID NETO, J.; CARVALHO, L. M. Pesquisas de estado da arte: fundamentos, características e percursos metodológicos In: **Construcción de problemas de investigación: diálogos entre el interior y el exterior**.1 ed. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana / Universidad de Antioquia, 2018, v.1, p. 97-113.

NARDI, R. A pós-graduação em ensino de ciências e matemática no Brasil, o ensino de ciências e as licenciaturas na área: encontros e desencontros. **Tecné, Episteme y Didaxis**, Bogotá, n.30, p. 53-67, 2011.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, p.95-111, 2001.