



**Práticas educativas CTS e Educação Ambiental na problematização dos valores presentes no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico**

Taís Regina Hansen<sup>1</sup>

Daniel Marsango<sup>2</sup>

Rosemar Ayres dos Santos<sup>3</sup>

**Resumo:** O desenvolvimento da Ciência-Tecnologia é responsável por diversas mudanças na Sociedade/Ambiente. Portanto, os avanços destas áreas necessitam de um controle social, o que se torna possível através da Educação. Tendo em vista, tal aspecto, buscamos analisar como a não-neutralidade da Ciência-Tecnologia e a presença de valores no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico tem sido discutido nas práticas educativas CTS desenvolvidas na Educação Básica. O corpus de análise foi composto por artigos de periódicos da Educação em Ciências. Como metodologia de análise utilizamos a Análise Textual Discursiva e chegamos a duas categorias: 1) Superação do aspecto da neutralidade CT, a participação social e os valores não cognitivos; e 2) Valores cognitivos, abordagens CTS e Educação Ambiental na Educação Básica. As quais sintetizam os resultados dessa investigação.

**Palavras-chave:** CTS. Educação Ambiental. Não Neutralidade da CT.

**Educational practices STS and Environmental Education in the problematization of the values present in the direction given to the scientific and technological development**

**Abstract:** The development of Science-Technology is responsible for several changes in Society / Environment. Therefore, advances in these areas require social control, which is made possible through education. In this regard, we seek to analyze how the non-neutrality of Science-Technology and the presence of values in the direction given to the scientific-technological development has been discussed in the STS educational practices developed in Basic Education. The corpus of analysis was composed by articles of periodicals of Education in Sciences. As a methodology of analysis we use Discursive Textual Analysis and we come to two categories: 1)

<sup>1</sup> Licencianda em Física, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo, Voluntária de Iniciação Científica, [tais.rhansen@gmail.com](mailto:tais.rhansen@gmail.com)

<sup>2</sup> Licenciando em Física, UFFS, *Campus* Cerro Largo, Bolsista PETCiências, [denifenton.com@gmail.com](mailto:denifenton.com@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutora em Educação, Professora do Curso de Física Licenciatura, UFFS, *Campus* Cerro Largo, [roseayres07@gmail.com](mailto:roseayres07@gmail.com)

Overcoming the aspect of ST neutrality, social participation and non-cognitive values; and 2) Cognitive values, STS approaches and Environmental Education in Basic Education. These summarize the results of this investigation.

**Keywords:** STSA. Environmental Education. No Neutrality of ST.

## **Práticas educativas CTS y Educación Ambiental en la problematización de los valores presentes en el direccionamiento dado al desarrollo científico-tecnológico**

**Resumen:** El desarrollo de la Ciencia-Tecnología es responsable de diversos cambios en la Sociedad / Ambiente. Por lo tanto, los avances de estas áreas necesitan un control social, lo que se hace posible a través de la Educación. En este sentido, buscamos analizar cómo la no neutralidad de la Ciencia-Tecnología y la presencia de valores en el direccionamiento dado al desarrollo científico-tecnológico ha sido discutido en las prácticas educativas CTS desarrolladas en la Educación Básica. El corpus de análisis fue compuesto por artículos de periódicos de la Educación en Ciencias. Como metodología de análisis utilizamos el análisis textual discursivo y llegamos a dos categorías: 1) Superación del aspecto de la neutralidad CT, la participación social y los valores no cognitivos; y 2) Valores cognitivos, enfoques CTS y Educación Ambiental en la Educación Básica. Que sintetizan los resultados de esta investigación.

**Palabras clave:** CTSA. Educación Ambiental. No Neutralidad de la CT.

### **1. Introdução**

A Educação Ambiental (EA) vem interligada a duas questões: a perturbação dos equilíbrios ecológicos e a própria destruição da natureza e a questão da educação. Os desequilíbrios e a educação são duas heranças de um padrão de desenvolvimento social e econômico caracterizados pela redução da realidade a seu nível material econômico, na divisão do conhecimento em disciplinas que fragmentam a realidade e pela redução a criticidade (TRISTÃO, 2005, p. 254). Os campos educacional e ambiental permanecem “marcados por uma ideologia cientificista que se impõe globalmente, em nome de uma racionalidade da ciência moderna”, neutra e perspicaz do ideário tecnicista.

Frente aos desafios da contemporaneidade, a educação cidadã é pretendida como uma proposta educacional na Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (ECTS) quanto na própria EA. Ambas as propostas visam em perspectivas distintas, uma educação escolar compatível com as transformações e riscos presentes na sociedade, almejando o desenvolvimento de compromissos/sujeitos voltado a criticidade, uma vez que tanto EA quanto ECTS articulam-se pelos fenômenos planetários e na ação do homem, propondo mudanças do pensar e do agir (STRIDER, 2016; GADOTTI, 2009). Também, cabe salientar que ambos os campos vem sofrendo alterações durante todo percurso contemporâneo, desse modo, vivem em permanente “(re)construção”, desenvolvendo ações voltadas à tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e ao próprio ambiente, o qual

consideramos inserido na própria tríade, sempre considerando o contexto regional/local que os sujeitos pertencem. E, tendo como principal meta trazer essas discussões à tona, problematizando as marcas do histórico cultural responsável por criar uma “cultura do silêncio” (FREIRE, 2005).

Desse modo, conforme Freire (2005) o ensino deve proporcionar uma “leitura crítica do mundo” e, para que isso se torne viável, é fundamental que o ensino de Ciências possibilite ao estudante uma compreensão crítica sobre as interações entre CTS, a partir da problematização de três construções históricas, conhecidas como mitos originados da compreensão de neutralidade da CT: a suposta neutralidade/superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT e o determinismo científico-tecnológico, trazendo para a escola a discussão de problemas reais que afligem a sociedade, acarretando em discussão das próprias questões controversas e a sinalização de ações concretas ou caminhos de intervenção na realidade (AULER, 2002; AULER, 2011; STRIDER, 2016).

Diante disso, acreditamos que a proposta de abordagem temática do educador Paulo Freire vem ao encontro de promover esses debates e podem romper os discursos da suposta *neutralidade da CT* e a denominada *legitimidade e imparcialidade*<sup>4</sup> para a incessante Ciência movida em prol de benefícios privados, que não favorece a maioria da sociedade e veta a atuação de todos os *atores sociais* (AULER e DELIZOICOV, 2006; DAGNINO, 2014; LACEY 2003).

Nessa perspectiva, a abordagem das relações CTS e da Educação Ambiental demandam de uma educação para solução de problemas e para a tomada de decisão sendo uma proposta educacional que possibilita o desenvolvimento de pensamento crítico-reflexivo para a tomada de posição, com base em análises cognitivas e de valores. Porém, ainda existe a necessidade de uma mudança radical e uma revolução nas práticas, nas intenções e nas posturas docentes, tanto no que se refere aos fatores sociais que influem na mudança científica tecnológica, como no que diz respeito às consequências sociais e ambientais (BOURSCHEID, 2014).

Assim, objetivamos identificar, analisar e compreender como a não neutralidade da CT e a discussão da participação social nos rumos do desenvolvimento científico-

---

<sup>4</sup> Legitimidade e imparcialidade andam juntas, a segunda requer que os valores éticos e sociais e a aplicabilidade de uma teoria a serviço de quaisquer e valores particulares não desempenhem papel cognitivo algum na aceitação da uma teoria. Quanto a primeira se baseia na segunda por meia inovação e da eficácia, mas não abrange aos efeitos colaterais prejudiciais sobre os riscos da inovação distribuição equitativa dos seus benefícios e não promove a criticidade para a criação de novos meio para fins comparáveis de uma inovação não benéfica.

tecnológico tem se apresentado nas práticas educativas CTS com viés na Educação Ambiental, na Educação Básica, frente às novas perspectivas do Ensino de Ciências. Além disso, buscamos responder: Como a não-neutralidade da Ciência-Tecnologia e a presença de valores no desenvolvimento científico-tecnológico tem sido discutida nas práticas educativas CTS que consideram a Educação Ambiental e quais encaminhamentos têm sido dados a essas práticas? Considerando que os valores aqui mencionados podem ser tanto cognitivos<sup>5</sup>, aqueles que se referem a hipóteses científicas, quanto não-cognitivos<sup>6</sup> referindo-se a valores éticos, morais, políticos e econômicos (LACEY, 1998).

Desse modo, no decorrer desse artigo traremos a metodologia da análise desenvolvida a partir do *corpus* de investigação, bem como, os resultados alcançados e a discussão desses considerando o problema e os objetivos da investigação realizada.

## 2. Metodologia

A pesquisa ora apresentada buscou identificar e caracterizar a abordagem dada à dimensão da não neutralidade da CT, nas configurações curriculares, nas práticas educativas de abordagem CTSA, além de como a presença de valores no direcionamento dado ao desenvolvimento da Ciência-Tecnologia têm sido discutidos durante as mesmas. A pesquisa é qualitativa, de cunho bibliográfico, que conforme Gil (2008), é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Neste sentido, nosso *corpus* estrutura-se de análise de artigos publicados nos periódicos Ciência & Educação (1994-2017), Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências (1999-2017) e RBPEF - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação de Ciências (2001-2017).

Na primeira etapa de seleção encontramos 53 artigos usando como critério de exigência que os periódicos deveriam conter em seu resumo ou palavras-chave as palavras Ciências-Tecnologia-Sociedade, Ciências-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e/ou as siglas CTS e CTSA. Posteriormente, verificamos se as pesquisas contemplavam práticas educativas implementadas na Educação Básica com o enfoque na Educação Ambiental. Desta forma, chegamos a um total de 7 artigos enquadrados nos pré-requisitos da investigação.

---

<sup>5</sup> Os valores cognitivos são características que as teorias e hipóteses científicas devem ter para o fim de expressar bem o entendimento. (LACEY,2003)

<sup>6</sup> Os valores não cognitivos são os que não podem ser discutidos racionalmente, pois não implicam em teorias e métodos. EX: Éticos, sociais, políticos (LACEY,2003)

**Tabela 1:** Artigos do *corpus*

Revista	Numero	Autor	Ano, Vol, N°
Ciência & Educação	A1	Andrade; Carvalho	2002, v.8, n. 2
	A2	Assim; Teixeira	2009, v.15, n. 1
	A3	Silva; Carvalho	2012, v.18, n.2
	A4	Ribeiro; Genovese	2015, v.21, n.1
ENSAIO	A5	Barbosa; Lima; Machado	2012, v.14. n.1
RBEC	A6	Lopes; Carvalho	2013, v. 13, n.2
	A7	Morozesk; Coelho	2016, v.16, n.2

Fonte: Autoria Própria.

Com o *corpus* estruturado iniciamos a análise guiados, metodologicamente, pela Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2007), a qual é

[...] caracterizada como exercício de produção de metatextos, a partir de um conjunto de textos. Nesse processo constroem-se estruturas de categorias, que ao serem transformadas em textos, encaminham descrições e interpretações capazes de apresentarem novos modos de compreender os fenômenos investigados (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 89).

Na primeira etapa definida como *unitarização*, há uma “desconstrução” que consiste em uma desmontagem de textos pela quais são destacados os elementos constituintes, “significa colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes dos textos, um processo de decomposição que toda análise requer” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 18), no qual os objetivos e o problema de pesquisa servem como guia e precursor nesse processo. Dessa forma, nessa etapa encontramos 42 núcleos de sentido, das práticas que abordavam a problematização da presença de valores através do enfoque CTS na Educação Ambiental na Educação Básica.

Após a unitarização, iniciamos o processo de categorização, que para Moraes e Galiuzzi (2007, p.75)

Corresponde a simplificações, reduções e sínteses de informações de pesquisa, concretizados por comparação e diferenciação de elementos unitários, resultando em formação de conjunto de elementos que possuem algo em comum

As categorias são resultado de uma organização de opiniões de diferentes autores, constituídas e estruturadas em prol dos objetivos da pesquisa, pela qual, em nossa análise emergiram duas categorias: 1- Superação do aspecto da neutralidade CT, a participação

social e os valores não cognitivos e 2- Valores cognitivos, abordagens CTS e Educação Ambiental na Educação Básica.

A *comunicação e validação*, segundo Moraes (2007) resulta de uma análise das teorias emergentes estruturadas e apresentadas pelas categorias, onde o pesquisador faz interpretações durante o processo de análise e expõe seus resultados em um metatexto com suas ideias e teorias. Esse processo é uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores, sustentado pelo referencial teórico adotado, assim, os resultados são apresentados no próximo item.

### **3. Resultados e discussão**

A partir da análise realizada, percebemos que ainda são poucas as práticas que abordam o enfoque CTS em sala de aula tratando de problemáticas ambientais e problematizando os impactos provindos do desenvolvimento da CT. Os artigos investigados apresentam temas de abrangência global, como, por exemplo, a problemática energética e a grande quantidade de lixo eletrônico produzido por nossa sociedade, além de outros temas de grande relevância social.

Com relação à discussão de valores do direcionamento dado ao desenvolvimento tecnológico, apesar do número escasso de trabalhos que trouxeram esta problematização em práticas implementadas na Educação Básica, percebemos que as práticas educativas ao discutirem a proposta CTS/CTSA, possibilitaram uma perspectiva formativa de intervenção no mundo, a partir da mudança da maneira de “re”conhecer os problemas contemporâneos pautados na criticidade, complexidade e a reflexão (WATANABE-CARAMELLO, 2012). Desse modo, apresentamos dois conjuntos de discussões relacionados a presença de valores no direcionamento dado ao desenvolvimento da CT relacionados a não neutralidade desta, pautados na EA, os quais foram evidenciados a partir dos núcleos de sentido obtidos através da análise do *corpus*, os quais discutimos a seguir.

#### *4.1 Superação do aspecto da neutralidade CT, a participação social e os valores não cognitivos*

Nessa categoria, enquadraram-se 23 núcleos de sentidos, os quais apresentavam uma valorização ética em prol da formação cidadã e da participação social como uma necessidade para superação da suposta neutralidade da CT e para implementação desse viés na área de Educação Ambiental, reestruturando o papel da agenda de pesquisa e

contribuindo na atuação de todos *atores sociais* frente às avaliações dos impactos da CT juntamente a questões/impactos ambientais provocados pela avanço científico-tecnológico (DAGNINO, 2014; AULER, 2002).

Nesse sentido, um artigo buscou levar para as aulas de Física da Educação Básica, discussões envolvendo as relações entre CTS e ambiente problematizando a temática energia elétrica e desenvolvimento humano, onde os autores apontam haver:

[...] a necessidade de repensarmos os conteúdos historicamente definidos dos currículos de ciências. Embora estes conteúdos sejam necessários, também são insuficientes para a discussão que envolve as C&T relacionadas com a sociedade, a política, a economia, o ambiente, ética, moral etc (A6, p. 209).

Percebemos que nesse núcleo de sentido o comentário dos autores aponta um déficit em nossos parâmetros educacionais na discussão de valores (não Cognitivos) relacionados ao progresso da CT, ausentando de promover na Educação Básica compreensões e reflexões acerca do produto científico-tecnológico (STRIEDER, 2016). Em outro excerto da categoria, os autores desenvolveram uma prática, pela qual buscaram conhecer as concepções de estudantes de licenciatura em Física sobre temática de viés CTSA, assim salientam que existe um discurso pautado pelo tecnicismo que:

[...] objetiva autonomizar a Ciência em relação à sociedade que a gerou, pondo a técnica como algo acima dos conflitos e das disputas. A perspectiva tecnicista leva-nos a acreditar que a Ciência e a Tecnologia são as únicas alternativas viáveis para a superação da problemática ambiental (A3, p.370).

Por meio da fala dos autores percebemos que essa perspectiva leva a uma impossibilidade de resolver os crescentes e complexos problemas ambientais, uma vez que, não promove a formação cidadã e a criticidade para pensar e buscar fatores para reverter as causas dos transtornos ambientais, culminando a uma cultura do silêncio, ausente de discussões sobre a relação entre o conhecimento, os valores e os comportamentos gerados pela dinâmica de racionalidade existente, além de fomentar o mito do determinismo científico-tecnológico apontado por Auler (2002).

Nesse sentido, Rubba e Wiesenmayer (1988) ao discutir os objetivos dos currículos CTS de viés ambiental destacam que a principal meta deste deve ser “auxiliar o aluno a desenvolver conhecimentos, habilidades e qualidades afetivas necessárias para tomar decisões responsáveis sobre questões de CTS” (p.42). Desse modo, acreditamos que ao refletir sobre a complexidade ambiental, estamos proporcionando uma possível

compreensão e a própria gestação de novos atores sociais, mobilizados com problemas referentes a apropriação da natureza, em um processo educativo articulado e estruturado com a sustentabilidade, apoiado numa lógica que privilegia o diálogo e a interdependência de diferentes áreas de saber.

Ainda desenvolvendo atividades com propostas CTS/CTSA, outro artigo buscou trabalhar e desenvolver em uma escola pública de Ensino Fundamental a problematização com Lixo Eletrônico desde seu Uso até o Descarte. Dessa maneira os autores apontam:

[...] as questões sociocientíficas exigem a formação de cidadãos dotados de conhecimentos e capacidades para avaliar responsabilmente problemas científicos e tecnológicos na sociedade atual. É necessário que os cidadãos possuam conhecimentos básicos da Ciência (estruturas conceituais e metodológicas), além de estruturar critérios de julgamento moral e ético para avaliação pública das controvérsias científicas e tecnológicas que se apresentam na sociedade atual (A7, p. 320).

Percebemos que os autores acreditam que a CT necessita romper a visão determinística e citam os valores não cognitivos como um passo importante para avaliação dos impactos da CT na sociedade. Assim, complementando a visão dos autores, acreditamos que problematizações com ideais CTS, necessita estender-se além do próprio ensino de Ciências, pois só poderemos ter uma sociedade mais participativa por meio da formação integral na Educação Básica, onde além da avaliação dos impactos e controvérsias do avanço Científico-Tecnológico, os cidadãos passam a estar aptos a desenvolverem ações no sentido de sua transformação (FEENBERG, 2003). Desse modo, acreditamos que por meio da educação e problematizando o viés CTS juntamente com os Valores em diferentes realidades e contextos sociais, poderemos transformar e democratizar o número de agentes participantes no processo do direcionamento do desenvolvimento da CT e na própria definição da agenda de pesquisa, além de abalar os pilares que sustentam a suposta neutralidade da CT (AULER, 2002; SANTOS, 2016).

#### *4.2 Valores cognitivos, abordagens CTS e Educação Ambiental na Educação Básica*

Nessa categoria, chegamos a um total de 19 núcleos de sentido, os quais expressam as compreensões apresentadas pelos estudantes durante as práticas efetivadas, referentes a não-neutralidade da CT.

A partir das discussões envolvendo os temas socioambientais, a grande maioria dos estudantes foi capaz de perceber a relação de tais assuntos com o seu cotidiano, além de demonstrarem compreender que os desenvolvimentos da CT são responsáveis por vários

problemas relacionados à sociedade e principalmente ao meio ambiente. Como exemplo, podemos citar um artigo que fala sobre o Pro-álcool e as relações CT, em que:

[...] alguns alunos, principalmente com o decorrer do trabalho, parecem apontar para visões que, indicam claramente, uma relação entre a tecnologia e os problemas sociais. Nesse caso a tecnologia é vista como um processo que pode contribuir para a resolução dos problemas ou para o aumento da ocorrência e agravamento deles. (A1, p. 175).

Embora os estudantes consigam perceber os problemas ocasionados por essa tecnologia, consideram também, em suas falas, as vantagens das novas tecnologias para nossa sociedade. O que nos indica que os estudantes, mesmo após a inserção dos temas envolvendo questões ambientais e o enfoque CTS, podem continuar com uma visão limitada do que é a CT e suas implicações ao meio ambiente, podendo tornar algumas práticas pouco efetivas.

Em outro relato de um trabalho que abordou as problemáticas associadas a aparelhos tecnológicos utilizados pela nossa sociedade, como por exemplo, aparelho raios-X, forno micro-ondas, telefone celular, radioterapia, entre outros, percebeu-se, de acordo com o autor, a ocorrência de uma significativa motivação por parte dos estudantes, que mostravam inicialmente desinteresse em relação aos conteúdos tradicionais da Física. Além disso,

[...] Os alunos conseguiram, assim, articular diversos tipos de conhecimentos, desde conhecimentos científicos com implicações sociais e ambientais [...] até os apontamentos sobre os cuidados necessários ao se introduzir uma nova tecnologia na sociedade (A4, p.13).

E,

Dentre as atitudes e valores fomentados e construídos pelos alunos, emergiram, com maior ênfase, aqueles associados às atitudes questionadoras quanto à associação da lógica capitalista de produção de artefatos e materiais em larga escala, os desenvolvimentos tecnológicos e os seus graves impactos no meio ambiente. (A4, p.15).

Assim, notamos que a partir da prática implementada os estudantes foram capazes de compreender que o processo de desenvolvimento da CT não é um processo neutro, portanto, houve uma percepção do desenvolvimento científico-tecnológico como um processo social, influenciado por fatores culturais, sociais, políticos e econômicos (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003). Desse modo, salientamos que os valores cognitivos proporcionados por prática como a ressaltada aqui, podem apontar para uma política de desenvolvimento de uma sociedade sustentável, onde a Educação Ambiental, além de integrada ao currículo escolar, esteja engajada nos próprios ideais CTS, voltados

às transformações sociais e ambientais do desenvolvimento CT, onde a educação resgate os valores e propicie pela interdisciplinaridade a promoção de responsabilidade e compromisso frente a problemáticas ambientais.

Outro artigo apresenta os resultados positivos de uma prática de interação entre professor e estudantes realizada na Educação de Jovens e Adultos. O mesmo buscou, a partir de discussões referentes ao texto intitulado “Nosso Universo”, a sensibilização por parte dos estudantes quanto a problemática da escassez de água a fim de minimizar o problema a partir de pequenas atitudes individuais. Assim, as autoras, ressaltam que a interação discursiva

propiciou a articulação entre os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais de forma contextualizada, oferecendo, com isso, a possibilidade da formação do aluno em condições de atuar em sua realidade de forma crítica e reflexiva (A2, p.59).

Nesse sentido, a observação dos autores reflete para o papel da educação e da formação cidadã, onde a escola atua “como uma instituição dinâmica com capacidade de compreender e articular os processos cognitivos com os contextos da vida” (TRISTÃO, 2002). Nesse contexto, Santos e Mortimer (2001, p. 103) afirmam que:

É a partir da discussão de temas reais e da tentativa de delinear soluções para os mesmos que os alunos se envolvem de forma significativa e assumem um compromisso social. Isso melhora a compreensão dos aspectos políticos, econômicos, sociais e éticos. Além disso, é dessa forma que os estudantes aprendem a usar conhecimentos científicos no mundo fora da escola.

Portanto, por meio das discussões destas temáticas, entendemos que a percepção de que o contexto socioambiental é parte do próprio espaço do sujeito, reafirmando os valores cognitivos, como meio para alterar a *imparcialidade* que veta os valores sociais, *autonomia dos meios*<sup>7</sup> que veta a participação social e a *não neutralidade*, que agrega valores no direcionamento dado ao desenvolvimento da CT por uma demanda de artefatos tecnológicos mais sofisticados/atualizados dissociadas da sociedade e do ambiente (AULER, 2002, LACEY, 2003, AULER; DELIZOICOV, 2006, SANTOS, 2016). Nessa perspectiva, a adição de temas de relevância local vinculado ao mundo vivenciado pelos estudantes e a abordagem CTS de cunho socioambiental são consideradas primordiais para uma educação de qualidade promovendo a apropriação de valores e atitudes transformadoras.

---

<sup>7</sup> Considerada por Lacey 1998 por dar as pesquisas o caráter autônomo da ciência, implicando em modula-la por perspectivas de valores privilegiados.

## 5. Considerações

A partir da investigação aqui apresentada, constatamos que são escassas as práticas educativas efetivadas na Educação Básica que envolvem os temas ligados ao enfoque CTS com foco na Educação Ambiental, embora as mesmas tenham tamanha relevância para a formação de cidadãos alfabetizados científico-tecnologicamente e capazes de interferirem positivamente no meio em que estão inseridos, de forma crítica e problematizadora.

Nesse sentido, nas análises realizadas, percebemos que as práticas educativas implementadas foram capazes de promover em estudantes a percepção de que o desenvolvimento da CT não é uma atividade neutra, reconhecendo seus impactos no meio ambiente, bem como quem decide e com que valores o aparato científico-tecnológico a ser pesquisado e desenvolvido. Porém, foram quase inexistentes as atividades com o objetivo de incentivar uma maior participação social dos estudantes frente aos assuntos que envolvam a tríade CTS e as questões socioambientais. Assim sendo, consideramos que as atividades referentes a esse tipo de abordagem devem ser aprimoradas a fim de se alcançar um dos principais objetivos da educação voltada ao enfoque CTS, a participação social entendendo a necessidade da democratização dos processos decisórios que envolvam essas questões.

## Referências

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. 258 f. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

\_\_\_\_\_. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In SANTOS, WLP; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: UnB, 2011, p. 73-98.

\_\_\_\_\_; DELIZOICOV, D. Educação CTS: Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS. In: SEMINÁRIO IBÉRICO CTS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS. 1. **Anais...** Universidad de Málaga, 2006. p. 1-7.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos estudos CTS: Ciência, Tecnologia e Sociedad**. Mari, Espanha : OEI (Organização dos Estados Ibero-americanos), 2003a.

BOURSCHEID, J. L. W. A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências. **Revista Thema**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 24-36, jul. 2014. ISSN 2177-2894. Disponível em: <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/183/109>. Acesso em: 03 ago. 2018.

DAGNINO, R. A anomalia da política de ciência e tecnologia. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 29, n. 86, p. 45-55, out. 2014. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v29n86/04.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v29n86/04.pdf) . Acesso em: 03 ago. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FEENBERG, A. **O que é a filosofia da tecnologia?**. 2003. Disponível em: [https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg\\_OQueEFilosofiaDaTecnologia](https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg_OQueEFilosofiaDaTecnologia). Acesso em: 10 de fevereiro de 2018.

GADOTTI, M. **Educar para a Sustentabilidade**. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2009.

LACEY, H. Existe uma distinção relevante entre valores cognitivos e sociais? **Scientiae Studia**, São Paulo. v. 1, n. 2, 121–149, 2003.

\_\_\_\_\_. **Valores e atividade científica**. São Paulo: Discurso. 1998.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

MORAES, R.; GALIAZZI, MC **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Rev. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2007. 224p.

RUBBA, P. A.; WIESENMYER, R. L. Goals and competencies for precollege STS education: recommendations based upon recent literature in environmental education. **Journal of environmental Education**, v.19, n.4, p.38-44, 1988.

SANTOS, RA. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade: sinalizações de Práticas Educativas CTS**. 203p. Tese (Doutorado em Educação), UFSM, Santa Maria, 2016.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER; E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, p.95-111, 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/07.pdf> >. Acesso em: 20 ago. 2018.

STRIEDER, Roseline Beatriz et al. Educação CTS e Educação Ambiental: ações na formação de professores. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 57-81, maio 2016. ISSN 1982-5153. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n1p57/31791> >. Acesso em: 20 ago. 2018.

TRISTÃO, M. As Dimensões e os desafios da educação ambiental na sociedade do conhecimento. In: RUSHEINSKY, A. (Org.). **Educação ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 169-173.

WATANABE-CARMELLO, G. **Aspectos da complexidade: contribuições da Física para a compreensão do tema ambiental**. Tese de Doutorado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

*Submetido em: 23-09-2018.*

*Publicado em: 15-04-2019.*