

# A EDUCAÇÃO CTS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

## The CTS Education in Environmental Education

**Nelba Tania Gomes Pinheiro**

Colégio Tenente Rêgo Barros - CTRB  
nt.pinheiro@hotmail.com

**Suelen Mata da Silva**

Colégio Tenente Rêgo Barros - CTRB  
suelenmata@yahoo.com.br

**Elisangela Barreto Santana**

Universidade Federal do Pará - UFPA  
Elisangela.santana.bs@hotmail.com

### Resumo

Diante das demandas atuais por conscientização ecológica, entendemos a necessidade de trazer tais discussões para o âmbito educacional. Objetivou-se na pesquisa analisar as potencialidades da Educação CTS como facilitadora da Educação Ambiental, com foco na perda da biodiversidade. Foi investigado em que medida a Educação CTS colabora para a Educação Ambiental crítica e formação cidadã de estudantes da educação básica em uma escola pública em Belém/PA. Apresentou-se como pesquisa qualitativa, cuja estratégia metodológica foram os Três Momentos Pedagógicos. Para análise dos dados, recorreremos à Análise Textual Discursiva. Os resultados, tratados numa expectativa de formação crítica, autônoma e cidadã, revelaram que a Educação CTS se mostra uma eficaz estratégia dialógica reflexiva, com vistas à formação de consciência socioambiental, aqui demonstrada por sensibilidade e interesse à temática, indícios de mudança de comportamentos e atitudes, espontâneas tomadas de decisão, permeadas por valores éticos, na intenção de contribuir para amenizar a problemática ambiental tratada.

**Palavras chave:** ensino de ciências, educação CTS, educação ambiental, pesquisa qualitativa.

### Abstracts

In view of the current demands for ecological awareness, we understand the need to bring such discussions to the educational level. The objective of the research was to analyze the potential of CTS Education as a facilitator of Environmental Education, focusing on the loss of biodiversity. It was investigated the extent to which CTS Education contributes to critical Environmental Education and citizen education of basic education students in a public school in Belém/PA. It was presented as a qualitative research, whose methodological strategy was the Three Pedagogical Moments. For data analysis, we resort to Textual Discursive Analysis. The results, treated in an expectation of critical, autonomous and citizen training, revealed that CTS Education is an effective reflective dialogical strategy, with a view to the formation

of socioenvironmental awareness, shown here by sensitivity and interest in the theme, signs of behavior change and attitudes, spontaneous decision-making, permeated by ethical values, with the intention of contributing to alleviate the environmental problem addressed.

**Key words:** science teaching, CTS education, environmental education, qualitative research.

## Introdução

Entendemos que o ensino de Ciências deve oportunizar aos alunos a problematização de suas realidades, desenvolvendo habilidades e competências para resolução de problemas. Calcados nessa premissa, desenvolvemos um projeto escolar, ancorado na Educação CTS, intitulado “Juntos pela Biodiversidade!” que teve como objetivo suscitar discussões sobre a perda da Biodiversidade, permitindo que os estudantes debatessem e construíssem opiniões cientificamente coerentes e com senso crítico, elaborassem juízo de valor que demonstrasse formação de consciência de responsabilidade socioambiental e que impulsionasse a mudanças de atitudes e tomadas de decisão para enfrentamento da problemática.

Neste sentido, emerge o problema de pesquisa deste artigo: em que medida a Educação CTS colabora para a Educação Ambiental (EA) crítica e formação cidadã de estudantes da educação básica em uma escola pública em Belém/PA? Portanto, pretendemos verificar a contribuição da educação CTS como estratégia válida à formação cidadã ambiental desses estudantes, no sentido de auxiliá-los a construir conhecimentos e valores para a análise crítica da problemática e para conscientes tomadas de decisão de possíveis soluções para ela (SANTOS e MORTIMER, 2001).

## Os referenciais adotados

Em 2019, a Organização das Nações Unidas (ONU), em um relatório sobre o impacto humano na natureza, disse que quase um milhão de espécies animais e vegetais correm risco de extinção dentro de décadas e os esforços para conservar os recursos da Terra devem falhar caso não sejam tomadas ações radicais. Assim, é premente a discussão da conservação da variedade biológica do planeta, e para isso, a EA precisa ser legitimada como estratégia prioritária de preservação ambiental e da própria existência humana, posto que esta representa um direito e dever de todos (LOUREIRO, 2014). Uma vez que:

Quando falamos de «meio ambiente», fazemos referência também a uma particular relação: a relação entre a natureza e a sociedade que a habita. Isto impede-nos de considerar a natureza como algo separado de nós ou como uma mera moldura da nossa vida. Estamos incluídos nela, somos parte dela e compenetramo-nos (FRANCISCO, 2015, p.44).

O Brasil, país com a maior biodiversidade no mundo, deveria ter um papel resolutivo na geração de conhecimento que possibilite o uso sustentável e a conservação dessa riqueza (PEIXOTO *et al.*, 2016). E a escola, espaço oficial do processo educativo, precisa lançar-se em abordagens metodológicas que provoquem discussões e reflexões, no sentido de que os estudantes se apropriem de informações corretas, desenvolvam valores éticos ligados aos aspectos ambientais, tornem-se capacitados para argumentar criticamente e sintam-se inquietos sobre a necessidade de atuarem como cidadãos conscientes ecologicamente.

Assim, a EA escolar, deve ser mediada pela realidade que abrange os alunos, propiciando um entendimento crítico das questões ambientais, viabilizando o desenvolvimento de valores, comportamentos e atitudes a favor das questões ambientais, que possibilitem a compreensão

dessa realidade e a atuação consciente e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente (DIAS, 2004; LOUREIRO, 2002). Essa proposta coaduna com a premissa da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) na educação, pois ambas visam uma educação compatível com as mudanças e ameaças existentes na sociedade contemporânea, buscando o desenvolvimento de sujeitos voltados à criticidade, e, articulam-se pelos fenômenos planetários e na ação do homem, propondo mudanças do pensar e do agir (LOUREIRO e LIMA, 2009). Posto que, essa era antropocênica, assinalada por intensas mudanças, pede uma leitura crítica dos fatos, sendo que, o agravo da problemática ecossistêmica é oriundo da relação desregulada entre o homem e a natureza, apontando que estamos submersos numa crise civilizatória (VIEIRA *et al.*, 2018; DIAS, 2004).

Dessa forma, a Educação CTS apresentando uma visão crítica sobre as implicações ambientais, sociais, econômicas e políticas do aumento exponencial do desenvolvimento científico e tecnológico, pretende contribuir para que o indivíduo aprenda a posicionar-se, refletindo sobre os rumos que a sociedade deve tomar relativamente aos limites e possibilidades da ciência (C) e da tecnologia (T), uma vez que é inegável que há impactos negativos do desenvolvimento destas em relação à devastação ambiental. Nessa lógica, a abordagem CTS na educação, teria um forte caráter de EA, pois a sua visão crítica incluiria precisamente a reflexão ambiental, posto que, favorece o letramento científico e tecnológico (LCT) do indivíduo, sendo este, condição necessária para a discussão, engajamento e enfrentamento dos desafios socioambientais (LOUREIRO e LIMA, 2009). Valendo ressaltar que a BNCC (BNCC, 2017), estabelece que:

[...] a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. (p. 273).

O ensino de Ciências deve pretender a formação cidadã, estimulando-os a atuarem sobre suas realidades, diretriz esta, fixada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), na qual designa no eixo temático Vida e evolução, o estudo de tudo que se relaciona com os seres vivos e a manutenção da biodiversidade, no sentido de capacitar os estudantes para avaliarem seus próprios hábitos e identificarem as relações dos processos atmosféricos, geológicos, celestes e sociais com as condições crucial para a manutenção da vida no planeta.

## **Metodologia**

Com objetivo de sensibilizar os alunos, em aplicar os conhecimentos científicos, para participação social na conservação do meio ambiente, executamos um projeto escolar intitulado “Juntos pela Biodiversidade!”, apoiado na Educação CTS, em um colégio público, na cidade de Belém-PA, ano letivo de 2019, envolvendo 4 professores de ciências e 360 alunos do 6º e 7º anos, com idade entre 10 a 13 anos, e, que permitiu uma pesquisa qualitativa e narrativa de experiências planejadas, com o objetivo de colaborar para a formação cidadã desses alunos (OLIVEIRA, 2013; LIMA *et al.*, 2015).

A estratégia metodológica da pesquisa, que contribuiu para a coleta de dados, foi fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov e Angotti (1990), sendo o primeiro, a problematização inicial, ponto introdutório, de motivação e provocação de discussão, no qual são apresentadas situações-problema, vivenciadas ou assistidas pelos alunos, mas não entendidas por escassez ou deficiência de aportes teóricos científicos. O segundo, a organização do conhecimento, configura-se pelo estudo, sob a mediação do professor, dos conhecimentos científicos necessários ao entendimento do tema e das questões abordadas na problematização inicial. O terceiro, a aplicação do conhecimento, caracteriza-se

como a abordagem sistemática dos conhecimentos apreendidos, para compreensão e análise das questões problematizadoras iniciais ou de outras relativas à temática que poderiam surgir e serem examinadas por tal conhecimento. No quadro 1, descrevemos sucintamente, as ações feitas em cada etapa do projeto.

Para a coleta de dados foi utilizada a observação sistemática, organizada em duas etapas – a observação direta dos alunos, no contexto da sala de aula em atividades cotidianas, como tarefas, debates e seminários. E a análise das produções, tais como exercícios, relatórios, pesquisas e diários de formação (HAYDT, 2004). De acordo com Oliveira (2013), a observação sistemática requer um planejamento por parte do pesquisador. Assim, recorreremos ao registro das observações relativas às atividades desenvolvidas pelos alunos, em um diário de bordo, além de registros, na forma de fotografias e gravações de áudio e vídeos.

Como metodologia de análise dos resultados, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD), a qual é entendida como facilitadora do processo de busca por novos significados (Moraes e Galiazzi, 2011). Nesta perspectiva, procedemos a organização dos dados coletados na procura por unidades de significados, que por sua vez geraram as categorias de análise, conforme apresentadas na sessão de resultados.

**Quadro 1: Ações desenvolvidas nos três momentos pedagógicos do projeto \*Juntos pela Biodiversidade!\***

Problematização inicial	Deu-se por meio da discussão de dois textos jornalísticos, intitulados “Dia Internacional da Biodiversidade: momento de refletir sobre a nossa existência” (G1 GLOBO, 2018) e “Relatório da ONU mostra que 1 milhão de espécies de animais e plantas enfrentam risco de extinção” (ONU, 2019), e de um vídeo intitulado “ONU - Um milhão de espécies de animais e plantas estão ameaçadas de extinção” (RECORD NEWS, 2019), que possibilitou o surgimento das seguintes questões problemáticas/norteadoras: Quais são os principais impulsionadores da perda da biodiversidade? Qual a relação do desenvolvimento da ciência e da tecnologia com a perda da biodiversidade? Como a ciência e a tecnologia podem ajudar no combate à destruição da biodiversidade? Será que a ciência e a tecnologia também contribuem para a perda da biodiversidade? Qual a contribuição que podemos dar para preservar a biodiversidade a fim de garantir a nossa própria existência?
Organização do conhecimento	Sucedeu-se por meio de pesquisas teóricas relacionadas à temática, realizadas pelos alunos em fontes diversas; pela visita ao Museu Paraense Emílio Goeldi, primeiro parque <u>zoobotânico</u> do país; por um tour, “Meu pedacinho de biodiversidade”, orientado pelos professores, pelos espaços verdes da escola e a pela exibição do filme “Tainá – uma aventura na Amazônia”. Todas as informações obtidas foram socializadas e discutidas por toda a classe através de seminários. Paralelamente, conteúdos disciplinares auxiliares na compreensão da temática, foram trabalhados em sala de aula.
Aplicação do conhecimento	Ocorreu por meio de várias ações, realizadas pelos estudantes e orientadas pelos professores, em prol de apresentar solução para a problemática inicial, foram elas: confecção de terrários, de representantes da fauna amazônica com papel <u>machê</u> , de <u>biojoias</u> , de objetos com sementes de açaí, de maquetes com matérias recicláveis dos biomas brasileiros, de montagem de painéis com plantas medicinais, de painéis com fotos das visitas ao Museu Goeldi e à escola; e, uma exposição de Ciências, com intuito de sensibilizar toda a comunidade escolar sobre a necessidade premente de discussão do tema.

Fonte: produzido pelos autores

## Alguns resultados apreendidos

Com o projeto, observamos atitudes e ações dos estudantes na experiência formativa a que foram inseridos. Aqui, suas identidades foram preservadas e representadas pela inicial do nome, ano e turma. Suas vozes, seus diários de formação e as transcrições, possibilitaram interpretá-los, com base nas seguintes categorias de análises:

*Entusiasmo em aprender:* do início ao fim do projeto, notamos o entusiasmo dos alunos, o que ligamos ao fato do projeto ter partido da problematização de uma realidade próxima a eles, já que no Pará está parte da floresta amazônica; e, da oportunidade de não ficarem passivos na produção do conhecimento. Percebemos esse contentamento quando nos dizem:

*É legal aprender que os seres vivos estão interligados de várias formas principalmente pelos benefícios que fazem um ao outro, gosto do projeto porque sou um ser vivo também (N7A3).*

Tratando-se de crianças e adolescentes, o entusiasmo em aprender é imprescindível para o processo de ensino-aprendizagem. E se este, se propõe à formação cidadã, a realidade social dos alunos deve ser considerada como impulso inicial (SANTOS e MORTIMER, 2001).

*Sensibilização para as Problemáticas ambientais locais e globais:* diante do entusiasmo, a sensibilização, nos pareceu plausível, uma vez que, ao investirmos na problematização para revelar o cenário socioambiental, possibilitou a identificação com tal realidade, como observado na fala:

*Não podemos ignorar, temos que ter consciência de que destruímos a natureza, que devemos ajudá-la, não podemos deixar tudo com ela, sobrecarregá-la, já que desgastamos (M6A4).*

Para Reigota (2017), a EA deve buscar a atenção para as problemáticas ambientais que afetam a todos e que aparentemente são remotas da realidade dos alunos. Sobre isso, cremos que a sensibilização é o primeiro passo para levá-los a se envolverem significativamente e a demonstrarem interesse em esboçar possíveis soluções para o problema que os envolve, com compromisso social, cidadão, diante dos desafios de uma sociedade transformada pela C e T, e isso tudo a Educação CTS favorece (SANTOS e MORTIMER, 2001).

*Desenvolvimento de letramento científico e tecnológico:* durante o projeto, as discussões dos alunos revelaram análise crítica dos impactos sociais, ambientais, econômicos e políticos da C e da T sobre a perda da biodiversidade. Como também, indícios de desmistificação da visão ingênua sobre a natureza da C e T e, vislumbres de desenvolvimento de LCT:

*Muitas tecnologias são usadas para desmatar, tem que criar mais tecnologia para proteger a natureza e não destruir (A7A2).*

Em conformidade com a perspectiva crítica da EA, a Educação CTS possibilita a desconstrução, de visões simplistas e reducionistas que veem os fenômenos com o prisma da neutralidade; da visão linear do desenvolvimento da C e T e do mito salvacionista, e, impele à movimentos dialógicos de conscientização e intervenções sobre a realidade, rumo à construção de uma sociedade democrática, ecológica e socialmente sustentável (VASCONCELLOS et al., 2005). Esse desvelar é necessário para o desenvolvimento do letramento científico desses estudantes, sendo este, compromisso do ensino de ciências. Para Santos e Mortimer (2001, p.107), “O letramento científico e tecnológico necessário para os cidadãos é aquele que os prepara para uma mudança de atitude pessoal e para um questionamento sobre os rumos de nosso desenvolvimento científico e tecnológico”.

*Construção da capacidade de argumentação:* cremos que de posse dos conhecimentos necessários, os alunos se sentiram empoderados para argumentar e uma mudança qualitativa em seus discursos foi notada:

*Parar o consumo desnecessário, começar o reflorestamento. Que tal plantamos na escola árvores em extinção. Melhor comprar só produtos com madeira de reflorestamento (K6A4).*

Para Santos (2007), a abordagem temática sob a perspectiva CTS colabora para desenvolver a capacidade de comunicação e argumentação, de participação nos debates de visões diferenciadas na busca da compreensão da realidade. Logo, se contribui para a criticidade do cidadão em formação, sua importância no ensino de Ciências e na EA se justifica. Reigota (2017, p.32), ressalta que “[...] a educação ambiental não transmite só o conhecimento científico, mas enfatiza e provoca a necessidade de diálogo entre todo tipo de conhecimento [...] que permita ao cidadão e à cidadã uma melhor atuação e intervenção cotidiana na busca de soluções e alternativas socioambientais”.

*Desenvolvimento de valores:* é inquestionável que informações científicas são imprescindíveis, porém, não são suficientes se vislumbramos a formação cidadã. Assim, ficamos animados quando reflexões dos alunos revelaram além do desenvolvimento de conhecimentos e habilidades, valores necessários para tomadas de decisões conscientes:

*Temos que pensar num jeito de mostrar que a bio não é propriedade de umas pessoas, que ela é de todos, assim, todos têm que preservar para não acabar. Quando eu crescer, vou votar em quem cuida dos índios, porque eles também são biodiversidade (E7A2).*

A educação para cidadania é acima de tudo, o desenvolvimento de valores éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários que fundamentem o posicionamento e tomadas de decisões, ou seja, o estudante deve ser capaz de atuar numa sociedade na construção de uma sociedade justa, solidária e sustentável (BNCC, 2017; DIAS, 2004).

*Desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão:* foi possível perceber que os estudantes, dentro do nível de compreensão de sua faixa etária, revelaram uma consciência dos aspectos político, social, cultural e econômico envolvidos na problemática, sentiram a necessidade de ações reais, e mostraram reflexão, análise e capacidade crítica para debater a realidade em que estão inseridos e para tomadas de decisão pensando no bem coletivo.

*É o homem que ordena o desmatamento, então vamos ser voluntários no S.O.S AMAZÔNIA, e só comprar roupa da marca que não contribui para a destruição da bio (A6A4).*

A contribuição da escola na EA é exigida, mas, só é eficaz, se atingir uma mudança de atitudes pessoais e coletivas em prol do meio ambiente, pois, ainda que a EA seja uma prática política, esta, se intervém com o comprometimento individual, e assim, é também, um processo pedagógico e de formação cidadã (REIGOTA, 2017). Tal espera coaduna com o principal objetivo da educação CTS para o ensino, que é a preparação para o exercício da cidadania e assim, é imprescindível o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões espontâneas e conscientes, que pressupõe mudanças de atitudes e a possibilidade de debates e a busca de soluções (SANTOS e MORTIMER, 2001).

### **Algumas considerações plausíveis**

Diante das discussões, cremos que nos foi revelado o potencial da contribuição da educação CTS na EA crítica, no sentido de desenvolver nos estudantes, a sensibilidade de que podem ser agentes transformadores; o senso de responsabilidade para com os problemas ambientais atuais e os vindouros; a precisão de reflexão e questionamento sobre os impactos do avanço da C e T, uma mudança de comportamento e atitude pessoal que indiquem consciência socioambiental (LOUREIRO, 2009). Salientamos, que não temos a ingenuidade de acreditar que a escola sozinha será a única salvadora dos desafios ambientais, mas, que juntamente com outros atores sociais a sociedade se reajuste com o ambiente. Todavia, educar para fins reflexivo e formativo em práticas dialógicas, deve ser busca incessante da escola.

## Referências

- BNCC. **Base Nacional Comum Curricular**: Brasília, DF, 273p, 2017. Disponível em <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf)>. Acesso em 04/06/2019.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.
- DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. - São Paulo: Gaia, 2004.
- FRANCISCO. **Laudato sí: sobre o cuidado da nossa casa comum**. (publicado em 24/05/2015). Disponível em [http://www.vatican.va/content/francesco/pt/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](http://www.vatican.va/content/francesco/pt/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html). Acesso em 19/05/2020.
- G1 GLOBO, revista. **Dia Internacional da Biodiversidade: momento de refletir sobre a nossa existência**. (publicado em 31/10/2016). Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/dia-internacional-da-biodiversidade-momento-de-refletir-sobre-a-nossa-existencia.ghtml>. Acesso em 03/06/2019.
- HAYDT, R.C. C. **Avaliação do processo Ensino-Aprendizagem**. 6 ed. São Paulo: Ática, 2004.
- 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, 2009.
- LOUREIRO, C. F. B (2002). Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P; CASTRO, R S (Orgs.). **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- LOUREIRO, C. F. B. (2014). Sustentabilidade e educação: em defesa da educação ambiental no Brasil. In SILVA, M. L (Org.). **Políticas e práticas de educação ambiental na Amazônia: Das unidades de conservação aos grandes empreendimentos econômicos**, 2014. Belém: UFPA; GEAM, 2014. p. 13-24.
- LIMA, M. E. C. C.; GERALDI, C. M. G.; GERALDI, J. W. O trabalho com narrativas na investigação na educação. **Educação em Revista**, Minas Gerais, v. 31, n.1, p. 17-41, 2015.
- MORAES, R. GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 2 ed – 224p. rev. – Ijuí: Ed. Unijui, 2011.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 5.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- ONU. Organização das Nações Unidas. **Relatório da ONU mostra que 1 milhão de espécies de animais e plantas enfrentam risco de extinção** (publicado em 08/05/2019). Disponível em: <https://nacoesunidas.org/relatorio-da-onu-mostra-que-1-milhao-de-especies-de-animais-e-plantas-enfrentam-risco-de-extincao/>. Acesso em 03/06/19.
- PEIXOTO, A. L.; LUZ, J. R. P.; BRITO, M. A. **Conhecendo a Biodiversidade**. Brasília: MCTIC, CNPq, PPBio, 196 p, 2016. Disponível em [https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/conhecendo\\_a\\_biodiversidade\\_livro.pdf](https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/conhecendo_a_biodiversidade_livro.pdf). Acesso em 04/06/2019.

RECORD NEWS, JORNAL. “**ONU\_ Um milhão de espécies de animais e plantas estão ameaçadas de extinção**”. (publicado em 12/05/2019). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8UuiOijAn-0>. Acesso em: 04/06/2019.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 1.ed. e-Book. São Paulo: brasiliense, 2017. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/51483807/o-que-e-educacao-ambiental-reigota>. Acesso em 19/05/2020.

SANTOS, M.E.N.V.M. **Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI co-construção do saber científico e da cidadania via ensino cts de ciências**. Em Atas do II encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, Valinhos, São Paulo. Disponível em <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iienpec/Dados/trabalhos/A39.pdf>>. Acesso em 05/06/2020.

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, 2000.

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

VASCONCELLOS, M. das M. N.; QUEIROZ, G.; GUIMARÃES, M.; CAZELLI, S. **A perspectiva crítica aproximando os campos da educação ambiental e da educação em ciência**. In: Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência. Bauru, 2005.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M; HIGUCHI, H. A Amazônia no antropoceno. **Ciência e Cultura**, v. 70, n.1, 2018.