

O que tem no A do CTSA?: um mapeamento sistemático sobre a contextualização ambiental em produtos educacionais do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes/Brasil)

What's in the E of STSE?: a systematic mapping on environmental contextualization in educational products of Ifes/Brazil

¿Qué hay en la A del CTSA?: un mapeo sistemático sobre la contextualización ambiental en productos educativos del Ifes/Brasil

Raíza Carla Mattos Santana

Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT)
Instituto Federal do Espírito Santo - IFES
raizacarlammattos@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4821-342X>

Vilma Reis Terra

Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT)
Instituto Federal do Espírito Santo - IFES
terravilma@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3992-7949>

Carlos Roberto Pires Campos

Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT)
Instituto Federal do Espírito Santo - IFES
carlosr@ifes.edu.br
<https://orcid.org/0000-0001-7708-4597>

Resumo

A educação científica com enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) valoriza o desenvolvimento de práticas pedagógicas que enfatizam a contextualização ambiental a fim de mobilizar nos estudantes uma tomada de consciência sustentável. Este artigo tem como objetivo oferecer uma visão geral sobre a inserção dos aspectos socioambientais nos Produtos Educacionais (PE) do ensino de ciências que apresentam a educação CTS/CTSA como eixo teórico-metodológico, por meio de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). O protocolo de mapeamento foi elaborado segundo Falbo (2018) e o corpus de análise foi constituído pelo conjunto de PEs importados do periódico EduCAPES, através de busca sistematizada pela ferramenta BUSCAD. Foram analisados 30 produtos educacio-

nais, publicados no período de 2013 a 2022. A análise possibilitou constatar que há várias nuances trabalhadas na perspectiva ambiental nesses PES e normalmente o meio ambiente é reduzido a seus aspectos naturais. Contudo, foi possível perceber que se tem caminhado em favor de uma contextualização ambiental multidimensional dentro do âmbito do ensino de ciências no Espírito Santo.

Palavras-chave: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), Contextualização, Produto educacional, Educação Ambiental.

Abstract

Scientific education with a focus on Science, Technology, Society and Environment (STSE) values the development of pedagogical practices that emphasize environmental contextualization in order to mobilize sustainable awareness in students. This article aims to offer an overview of the inclusion of socio-environmental aspects in Educational Products (PE) of science teaching that present STS/STSE education as a theoretical-methodological axis, through a Systematic Literature Mapping (SLM). The mapping protocol was developed according to Falbo (2018) and the analysis corpus was constituted by the set of PEs imported from the EduCAPES journal, through a systematic search using the BUSCAAd tool. 30 educational products were analyzed, published between 2013 and 2022. The analysis allowed us to verify that there are several nuances worked on from an environmental perspective in these PEs and usually the environment is reduced to its natural aspects. However, it was possible to perceive that there has been a movement towards a multidimensional environmental contextualization within the scope of science teaching in Espírito Santo.

Keywords: Science, Technology, Society and Environment (STSE), Educational Product, Environmental Education.

Resumen

La educación científica con enfoque en Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA) valora el desarrollo de prácticas pedagógicas que enfatizan la contextualización ambiental para movilizar la conciencia sustentable en los estudiantes. Este artículo tiene como objetivo ofrecer una visión general sobre la inserción de los aspectos socioambientales en los Productos Educativos (PE) de la enseñanza de ciencias que presentan la educación CTS/CTSA como eje teórico-metodológico, a través de un Mapeo Sistemático de la Literatura (MSL). El protocolo de mapeo fue elaborado según Falbo (2018) y el corpus de análisis fue constituido por el conjunto de PE importados de la revista EduCAPES, a través de la búsqueda sistematizada por la herramienta BUSCAAd. Se analizaron 30 productos educativos, publicados entre 2013 y 2022. El análisis permitió constatar que hay varias nuances trabajadas desde la perspectiva ambiental en estos PE y normalmente el medio ambiente se reduce a sus aspectos naturales. Sin embargo, se pudo percibir que se ha avanzado hacia una contextualización ambiental multidimensional en el ámbito de la enseñanza de las ciencias en Espírito Santo.

Palabras clave: Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), Contextualización, Producto Educativo, Educación Ambiental.



Introdução

A política educacional brasileira apresenta um panorama dinâmico, uma vez que é um campo em constante transformação, marcada por sucessivas reformas e adaptações (Vieira et al., 2021). Um exemplo dessa realidade é a promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em dezembro de 2017, impulsionando a ruptura com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em vigor desde 1998 (Geronimo et al., 2021).

No âmbito socioambiental, os PCNs defendem a educação como ferramenta para a construção de condutas ambientalistas responsáveis, a partir do protagonismo local, da inclusão do meio ambiente como Tema Transversal e com o incentivo à participação ativa dos alunos na construção de um futuro mais sustentável (Brasil, 2000). Em contrapartida, na BNCC, documento de caráter normativo que estabelece um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais para a educação básica (Brasil, 2017), a Educação Ambiental (EA) é apresentada de forma frágil. De acordo com Menezes e Miranda (2021, p. 7), “a partir do momento em que a EA não assume espaço proporcional à urgência de sua efetividade, em um documento desta magnitude evidencia-se a omissão de temas relacionados ao Meio Ambiente e à Sociedade”.

A EA deve ser entendida como elemento fundamental para a formação integral dos estudantes, de forma a superar a visão fragmentada do meio ambiente e desenvolver ações em que os alunos sejam agentes de mudança, construindo uma cultura pela sustentabilidade na escola e na comunidade. A realidade escolar, por sua vez, frequentemente denota ações educativas ambientais pontuais, cumpridas a título de obrigatoriedade, de forma superficial. Daí a necessidade de ressignificar a Educação Ambiental desenvolvida nas instituições escolares durante toda a educação básica, visto que essas ações educativas podem contribuir para a formação de cidadãos conscientes de seu papel ativo na frente às problemáticas sociambientais. Para isso, é essencial investir na formação continuada dos professores e fomentar a produção de produtos educativos e didáticos na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), na qual a contextualização ambiental tenha vertente crítica e transformadora.

A dimensão ambiental é um dos pilares fundamentais do campo CTS. No entanto, cabe ressaltar a importância da incorporação da letra “A” de ambiente para expressão, a fim de destacar às problemáticas socioambientais, bem como fomentar ações em prol de uma educação comprometida com as questões ambientais, ampliando as discussões sobre a tomada de consciência ecológica (Vilches et al., 2011). Apoiamos uma perspectiva de Educação Ambiental que estimula nos sujeitos a construção de uma cultura voltada para a sustentabilidade, superando o desenvolvimento insustentável (Santos 2011), à luz da abordagem CTS/CTSA. De acordo com Aikenhead (2009), essa perspectiva é resultado da produção de conhecimento científico e adota uma visão interdisciplinar e transdisciplinar, promovendo conexões de saberes na fronteira do conhecimento.

Tendo em vista a importância da contextualização como vertente do enfoque CTS/CTSA, este trabalho apresenta um mapeamento sistemático originado pelas seguintes problemáticas: de que maneira os aspectos tecnológicos, sociocientíficos, socioeconômicos, socioculturais podem contribuir com as reflexões sociambientais? O que tem de Educação Ambiental em CTS/CTSA



no contexto da educação em ciências no estado do Espírito Santo, Brasil? Para tal, buscou-se mapear os caminhos que as pesquisas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) vêm desenvolvendo dentro desses parâmetros, a fim de identificar tendências e lacunas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi apresentar uma revisão ampla de produtos educacionais do IFES com enfoque CTS/CTSA.

Contextualização teórica

De acordo com Santos (2011), o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) surgiu no contexto de crítica ao modelo desenvolvimentista com forte impacto ambiental e de reflexão sobre o papel da ciência na sociedade. Para Palácios et. al. (2003), os estudos CTS emergiram como resposta à concepção clássica das relações entre a ciência e a tecnologia com a sociedade, sendo essa “uma concepção essencialista e triunfalista, que pode resumir-se em uma simples equação, o chamado “modelo linear de desenvolvimento”: + ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social” (Palacios et. al., 2003, p. 120). Em consonância, Santos e Mortimer (2002, p. 113) indicam que

O agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estas cada vez mais sob o controle de uma elite que detém o conhecimento científico e, sobretudo, o medo e a frustração decorrentes dos excessos tecnológicos propiciaram as condições para o surgimento de propostas de ensino CTS.

Fica claro, portanto, que o movimento CTS propõe recontextualizar a educação científica para que ela esteja comprometida com a formação da cidadania para uma sociedade justa e igualitária (Santos, 2011). Destacamos a importância da incorporação da letra “A” de ambiente para expressão. Para alguns, essa inclusão é desnecessária, porém, conforme Vilches et al. (2011, p. 180),

aqueles que promovem a expressão CTSA não estão dizendo que a “A” não esteja contida em CTS, mas antes pretendem que se lhe dê uma maior ênfase na educação científica para evitar um tratamento particularmente insuficiente das questões ambientais quando se incorporam as relações CTS.

Assim, o propósito é unir o movimento CTSA e a Educação Ambiental para capacitar os cidadãos a enfrentar a crise ambiental global, capacitando-os a mudar seu ambiente e buscar um futuro sustentável. Esse é um dos principais desafios dessa integração entre EA e CTSA. Acreditamos que a contextualização serve como um elemento potencializador dessa conexão.

De acordo com os PCNs, o tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de passividade, para que ele migre de um espectador para o sujeito que constrói seu conhecimento. Para tal, esse documento generaliza a contextualização como “recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente”



(Brasil, 2000, p. 81). Em 2010, o Conselho Nacional de Educação promulgou novas Diretrizes Curriculares Nacionais, organizando o conceito de contextualização como “o estudo e o desenvolvimento de projetos referidos a temas concretos da realidade dos estudantes” (Brasil, 2010, p. 29), conforme destaca o Parecer CNE/CEB nº 7/2010, na qual assegura-se a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas e eixos temáticos. A BNCC do Ensino Médio apresenta a contextualização como meio para apreensão e intervenção na realidade (Brasil, 2017), porém de forma muito incipiente, sem indicar orientações e fundamentos sobre sua sistematização no ensino.

Percebe-se por meio dos documentos citados, uma visão ingênua sobre a contextualização, tratada como “sinônimo de abordagem de situações do cotidiano, no sentido de descrever, nominalmente, o fenômeno com a linguagem científica” (Santos, 2007, p. 4). Essa abordagem gera generalizações que não exploram as dimensões sociais e ambientais nas quais os fenômenos estão inseridos. Santos (2007) apresenta também uma concepção em voga de contextualização como um método de ensino que aumenta a motivação e facilita a aprendizagem dos estudantes. Nessa compreensão ela é vista como salvadora da pátria, como a solução para os problemas da educação. Porém, “a simples inclusão de questões do cotidiano pode não implicar a discussão de aspectos relevantes para a formação do aluno enquanto cidadão ou não motivar suficientemente os alunos para se interessar por ciências” (Santos, 2007, p. 5).

Na perspectiva CTS/CTSA, a contextualização é uma vertente fundamental, indicada como um dos eixos estruturantes, segundo (Sgarbi; Leite, 2012; Akahoshi et al, 2018). Assim, esse movimento manifesta a preocupação central com os aspectos sociais e ambientais relativos às aplicações da ciência e tecnologia, o que se vincula diretamente à formação da cidadania e é nesse âmbito que a contextualização está inserida. Assumindo o enfoque CTS/CTSA como um movimento de reconstrução social (Santos, 2011), pretende-se que a contextualização atue em práticas problematizadoras que possibilitem ao estudante seu maior envolvimento em questões científicas sob ópticas de cunho político, econômico, social e ambiental, auxiliando a resolver problemas de caráter pessoal e social (Akahoshi et al, 2018). Contextualizar é agregar o conhecimento com sua origem e com a sua aplicação (Favila; Adaime, 2013) em várias perspectivas de uma mesma realidade, formando assim o aluno-cidadão capaz de refletir, compreender, discutir e agir sobre a sociedade que está em sua volta (Chassot, 1993) a partir do conhecimento científico.

A contextualização no âmbito da educação CTS/CTSA vincula-se diretamente com a transformação da realidade social, por meio de discussão de situações problemas que fomentam o posicionamento e a intervenção por parte do aluno no contexto problematizado. Assim, “os conteúdos são definidos em função da problemática em estudo e das necessidades que se apresentam” (Akahoshi, 2012, p. 69). Neste trabalho, enfatiza-se a contextualização ambiental no ensino de ciências, dada a necessidade de superar as concepções conservacionistas e naturalistas predominantes no discurso de muitas práticas de EA, além do reconhecimento de que nem todas as propostas curriculares de CTS enfatizam a questão ambiental (Santos, 2011).

Farias e Freitas (2007) indicam que conciliar a educação CTS e a EA é uma tarefa ainda incipiente e nem sempre experimentada.



Com certa frequência nos deparamos com algumas abordagens que ficam na superfície, tratando de problemas ambientais no contexto CTS sem, contudo, aprofundar as causas dessa problemática e relações com determinados modelos de desenvolvimento e de interações C&T. Por vezes, essas perspectivas correm os riscos de reafirmar, ainda mais, uma visão modernizadora da C&T na “resolução” dos problemas ligados ao ambiente, tão a gosto dos pressupostos econômicos e neoliberais que têm orientado a globalização hegemônica (Farias; Freitas, 2007, p. 12).

Prietro et al. (2012) recomendam que na educação com enfoque CTS sejam empregados o ensino interdisciplinar e o tratamento de problemas atuais com uma perspectiva social, características que se assemelham com algumas perspectivas com a Educação Ambiental. Contextualizar o A de ambiente no CTS/CTSA significa, portanto, desenvolver no ensino de ciências intervenções pedagógicas que ajudem na tomada de decisão dos estudantes em uma perspectiva crítica e emancipatória do sujeito, da sociedade e do ambiente.

Método

Realizou-se uma pesquisa qualitativa (Gil, 2022), de caráter bibliográfico, que teve como propósito oferecer uma visão geral sobre a inserção dos aspectos socioambientais nos Produtos Educacionais (PEs) do ensino de ciências no âmbito do IFES, que apresentam a educação CTS/CTSA como eixo teórico-metodológico, por meio de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). O protocolo de mapeamento foi elaborado segundo Falbo (2018) e o corpus de análise foi constituído pelo conjunto de PEs importados do periódico EduCAPES, através de busca sistematizada pela ferramenta BUSCAD (Mansur; Altoé, 2021).

A Figura 1 apresenta um caminho processual da pesquisa. Estruturou-se os termos “CTS” AND “CTSA” AND “contextualização” como descritores. Foram incluídos trabalhos que continham os strings de busca no resumo, título, palavras-chave e/ou corpo do texto e que foram desenvolvidos na e/ou para a educação básica no contexto do ensino de ciências. Esses critérios foram aplicados em dois filtros de seleção: PEs oriundos dos Programas de Pós-graduação do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) e o segundo filtro incluiu apenas os trabalhos que apresentavam os termos “CTS” e/ou “CTSA” e “contextualização” no corpo do texto. O recorte temporal foi definido de acordo com as produções identificadas (2013-2022).

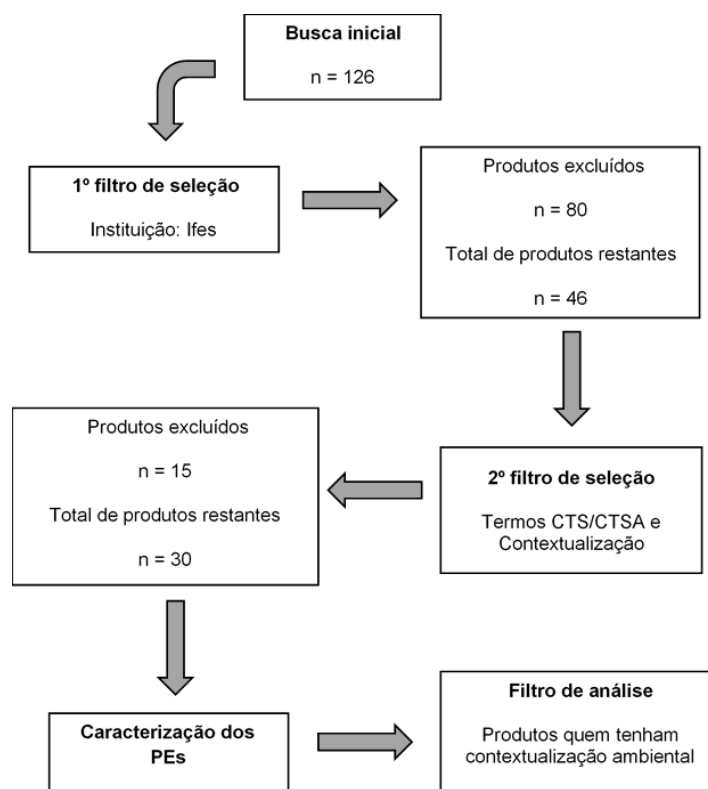


Figura 1. Procedimentos adotados na aplicação do protocolo de revisão
Nota. Dados da pesquisa

Para extração dos dados foram realizados dois filtros de análise. O primeiro referente à caracterização dos PEs, no que tange à tipologia, programa de origem, formação inicial do profissional de educação, modalidade da educação/nível de ensino, temática ambiental trabalhada, local da pesquisa, publicações por autor, metodologia e abordagem teórico-metodológica. O segundo filtro de análise se baseou na inserção da contextualização ambiental, tendo por base os parâmetros de Silva (2019) que trata das interfaces entre a educação ambiental e a educação CTS/CTSA no Brasil.

Resultados e sua discussão

Caracterização dos Produtos Educacionais

A primeira busca gerou 126 resultados, com produtos educacionais de diversas instituições nacionais, sendo a maioria oriunda de programas de pós-graduação, nas áreas de concentração de educação e/ou Ensino de Ciências e Matemática e/ou Ensino de Ciência e Tecnologia.



Após aplicação do filtro “Instituição”, 62 resultados foram identificados como sendo do Ifes. No entanto, após verificação manual, constatou-se que apenas 46 eram realmente produções provenientes de programas de pós-graduação Ifes. Em seguida, foi aplicado um segundo filtro, selecionando apenas os trabalhos que mencionavam os termos CTS e/ou CTSA e contextualização no corpo do texto, resultando em 30 trabalhos. Estes foram integralmente analisados e estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição dos trabalhos utilizados no mapeamento sistemático.

Produto Educacional (PE)	Autores/Ano	Temática	Programa	Nível de ensino
PE1	Assunção e Terra (2018)	Acidez dos alimentos	Educimat	Ensino Fundamental
PE2	Vieira et al. (2020)	Poluição do ar e mudanças climáticas	PPEFis	Ensino Médio
PE3	Almeida et al. (2019)	Drogas inalantes	ProfQui	Ensino Médio
PE4	Corona e Leite (2020)	Saneamento Básico	ProfQui	Ensino Médio
PE5	Ribeiro e Amado (2020)	Rio Itapemirim	Educimat	Ensino Fundamental
PE6	Martins et al. (2020)	Sódio	ProfQui	Ensino Médio
PE7	Ottz et al. (2014)	Agricultura e Alimentos: cultivo da mandioca	Educimat	Ensino Fundamental
PE8	Amorim et al. (2013)	Filmes e meio ambiente	Educimat	Ensino Médio
PE9	Arruda e Leite (2017)	Sustentabilidade em circuitos da ciência	Educimat	Graduação
PE10	Almeida et al. (2019)	Terrário, jardim e germinação de sementes de feijão	Educimat	Ensino Médio
PE11	Moreira Jr e Callegario (2020)	Lixo eletrônico	ProfQui	Ensino Médio
PE12	Castilho e Amado (2014)	Mineração	Educimat	Ensino Profissional
PE13	Zagôto e Terra (2021)	Cerveja	Educimat	Ensino Médio
PE14	Gonçalves e Comarú (2014)	Meio ambiente	Educimat	Ensino Fundamental
PE15	Sarcinelli e Amado (2022)	Unidade de Conservação	Educimat	Ensino Fundamental
PE16	Rocha e Leite (2014)	Manguezal	Educimat	Ensino Fundamental
PE17	Santos et al. (2017)	Rio Doce e os impactos ambientais	Educimat	Ensino Fundamental
PE18	Batista et al. (2014)	Ar, maresia, pilhas e baterias, aditivos e conservantes alimentares	Educimat	Graduação

PE19	Côgo e Terra (2019)	Produção de sabão artesanal	Educimat	Ensino Médio
PE20	Correia e Leite (2017)	Temas gerais: poluição do ar, do mar, doenças tropicais, etc.	Educimat	Ensino Médio
PE21	Fadini e Leite (2017)	Educação alimentar e nutricional	Educimat	Ensino Médio
PE22	Santos e Leite (2018)	Produção artesanal de mel	Educimat	Ensino Médio
PE23	Santana et al. (2017)	Produção de açúcar	Educimat	Ensino Médio
PE24	Rodrigues et al. (2019)	Produção artesanal de abacaxi	Educimat	Ensino Médio
PE25	Mognhol et al. (2017)	Produção de café	Educimat	Ensino Médio
PE26	Krauzer e Amado (2014)	Botânica	Educimat	Ensino Médio
PE27	Rangel e Leite (2020)	Saneamento Básico	Educimat	Curso de extensão
PE28	Leonor et al. (2013)	Seres Microorganismos	Educimat	Ensino Fundamental I
PE29	Pinto e Sgarbi (2014)	Horta medicinal	Educimat	Ensino Fundamental
PE30	Vasconcelos e Amado (2021)	Parque Municipal Urbano	Educimat	Ensino Fundamental

Nota. Dados da pesquisa

Quanto aos programas de origem, 25 produtos são oriundos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), 4 são do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (ProfQui) e 1 do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (PPEFis).

Quanto à tipologia, partindo da classificação de Rizzatti et al. (2020) – reorganizadas de acordo com o Relatório do Grupo de Trabalho Produção Tecnológica da CAPES (BRASIL, 2019b) – os 30 produtos educacionais podem ser classificados como Material didático/instrucional, por estarem inclusos em Série Guias Didáticos de Ciências (PE1, PE5 PE7, PE8, PE9, PE10, PE12, PE13, PE14, PE15, PE16, PE17, PE18, PE19, PE20, PE21, PE22, PE23, PE24, PE25, PE26, PE27, PE28, PE29, PE30), Série de Sequência Didática (PE3), Série Ensino de Química (PE6, PE11, PE4) e Série Ensino de Física (PE2). Além disso, os produtos sempre trazem recomendações para professores quanto à utilização do material e orientações quanto às possibilidades didático-pedagógicas.

A Figura 2 aponta que mais da metade dos materiais foram aplicados no Ensino Médio. Nove produtos (30%) advém de intervenções realizadas nos anos finais do Ensino Fundamental e apenas um foi desenvolvido nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A ausência de produtos desenvolvidos com a Educação Infantil é preocupante, pois indica uma lacuna significativa na formação ambiental das crianças em um período crucial no desenvolvimento de valores.

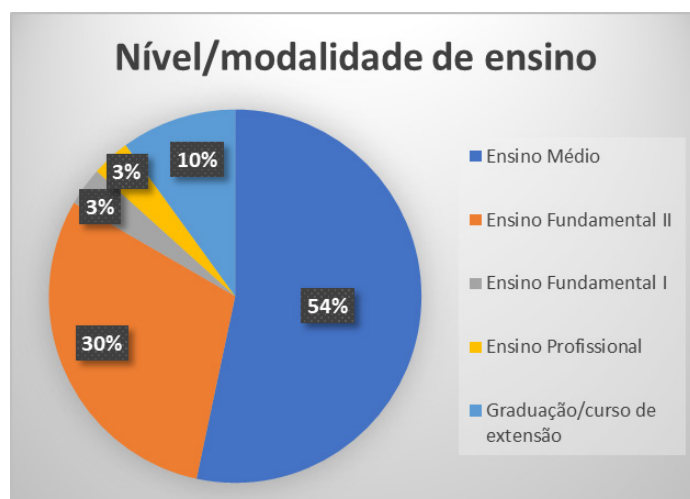


Figura 2. Níveis e modalidades de ensino dos Produtos Educacionais
Nota. Dados da pesquisa

No que diz respeito à formação inicial dos profissionais da educação que produziram os PEs, a maioria possui Licenciatura em Química, conforme ilustra a Figura 3. Os professores de Biologia e Ciências aparecem em segundo lugar e há apenas 2 PEs produzidos por professores de Física na perspectiva aqui pesquisada.



Figura 3. Formação inicial dos proponentes dos Produtos Educacionais
Nota. Dados da pesquisa

A figura 4 indica em quais municípios do estado do Espírito Santo os produtos mapeados foram aplicados. A maioria dos locais de realização das pesquisas se concentrou na Grande Vitória,



nos municípios de Vitória (PE6, PE15, PE18, PE19, PE28 e PE29), Serra (PE2, PE4, PE8, PE16, PE20, PE26) e Vila Velha (PE3, PE30). Na região norte do estado, foram realizadas intervenções em Aracruz (PE7, PE9 e PE27) Ibraçu (PE23), Colatina (PE21) e São Mateus (PE14). No noroeste capixaba, foi mapeado um produto realizado em Baixo Gandu (PE17). Na região sul, tem-se produtos educacionais de Cachoeiro do Itapemirim (PE10 e PE12), Castelo (PE13), Itapemirim (PE5), Marataízes (PE11), Iconha (PE1) e Piúma (PE24). Na região serrana do Espírito Santo foram mapeados materiais de Venda Nova do Imigrante (PE25) e Guaçuí (PE22).

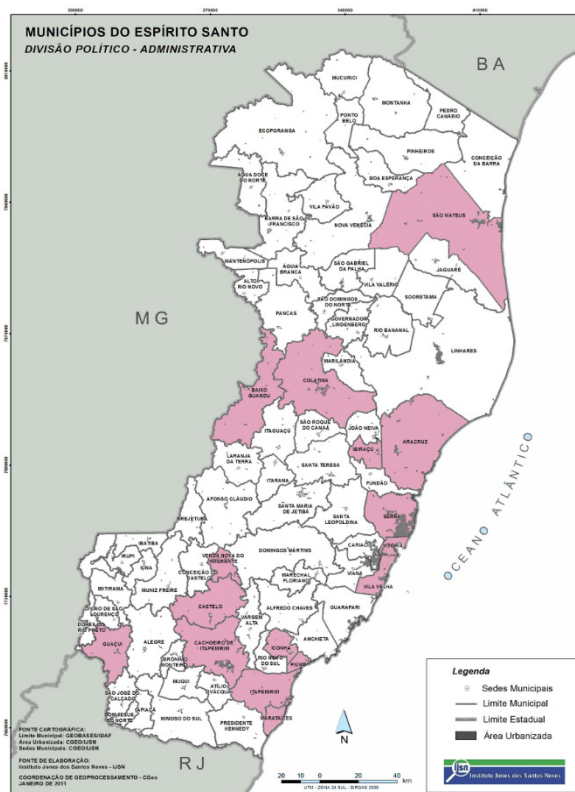


Figura 4. Locais de realização das intervenções dos Produtos Educacionais
Nota. IJSN (2019). Adaptado pelos autores

Em relação às produções por autor, realizou-se um levantamento quanto aos orientadores e/ou coorientadores das pesquisas. A Figura 5 indica que quase metade dos produtos são orientados por Leite, seguido de Terra, com 6 orientações e 2 coorientações.

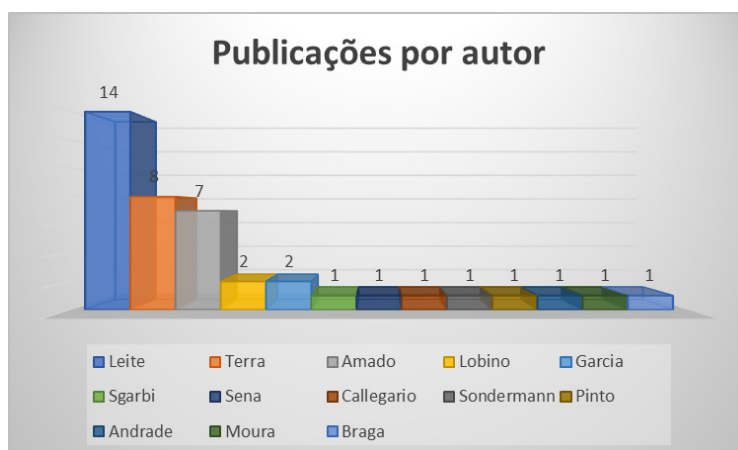


Figura 5. Relação de orientadores/coorientadores
Nota. Dados da pesquisa

Diferentes temáticas foram trabalhadas nos produtos analisados, dentre as quais destacamos: poluição do ar, saneamento básico urbano, espaços não-formais, e processos de produção de determinados materiais de consumo, como sal, mandioca, cerveja e sabão.

Foi realizada a caracterização do conjunto de produtos educacionais mapeados quanto ao tipo de intervenção pedagógica (Figura 6). Pode-se afirmar que a metodologia de ensino mais utilizada nos PEs é a Pedagogia de Projetos, seguida pelas sequências didáticas, utilização de espaços não formais de educação e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas.



Figura 6. Estratégias metodológicas de intervenção pedagógica
utilizadas nos Produtos Educacionais
Nota. Dados da pesquisa



Por último, quanto à descrição dos PEs, são detalhadas as abordagens teórico-metodológicas (Figura 7) que guiaram o desenvolvimento e implementação dos mesmos. É evidente uma predominância de abordagens críticas e sociocríticas, sinalizando uma tendência significativa quanto à ação participativa e reflexiva nas atividades desenvolvidas.

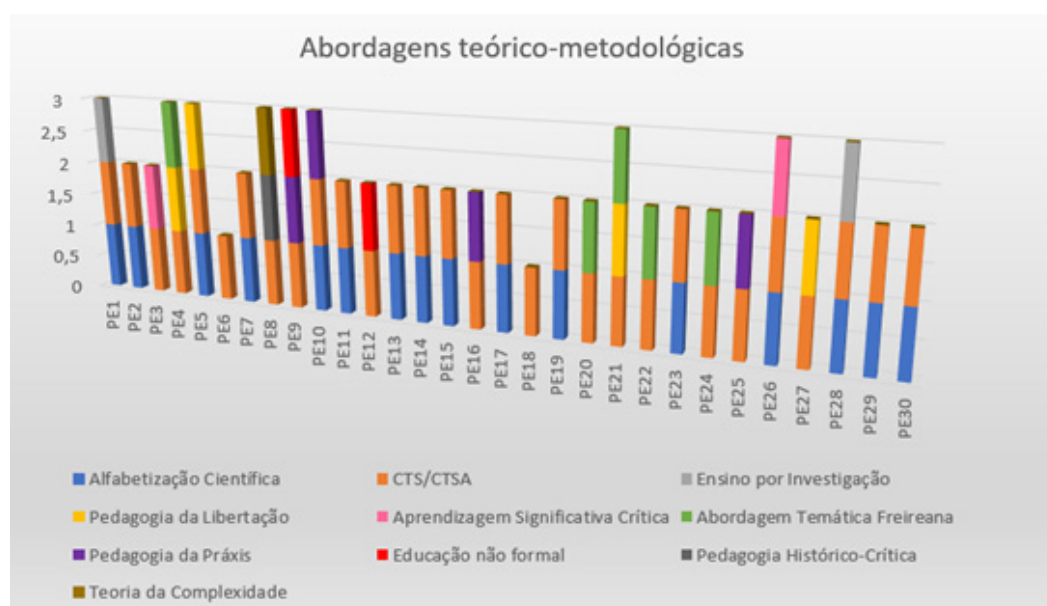


Figura 7. Abordagens teórico-metodológicas utilizadas nos Produtos Educacionais
Nota. Dados da pesquisa

A educação CTS/CTSA aparece em todos os PEs, porém a forma como apresenta-se é peculiar em cada obra analisada. Os PE6 e PE18 adotam apenas a perspectiva CTS/CTSA como eixo norteador, sem a incorporação de outra abordagem. Chama a atenção o quantitativo de PEs que associam CTS/CTSA com Alfabetização Científica (PE2, PE7, PE11, PE13, PE14, PE15, PE17, PE19, PE23, PE29, PE30). Tal fato é explicado por Chassot (2000)

Quando se fazem propostas para uma alfabetização científica se pensa imediatamente nos currículos de ciências. Estes, cada vez mais, em diferentes países têm buscado uma abordagem interdisciplinar na qual a ciência é estudada de maneira interrelacionada com a tecnologia e a sociedade. Tais currículos têm sido denominados de CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade (CHASSOT, 2000, p. 47-48).

Portanto, processos de ensino e aprendizagem encadeados pelos propósitos da educação CTS/CTSA colaboram na promoção de práticas que se efetivem em alfabetizar cientificamente nossos estudantes. Tal construção contribui com a formação de cidadãos que leem cientificamente o seu entorno, refletem e discutem as relações entre ciência, tecnologia, cultura, política, ambiente, etc.

Análise da contextualização ambiental

A metodologia para investigação do material foi feita por meio de um roteiro de leitura proposta por Silva (2019), que primeiro analisa a natureza semântica, o estudo e a interpretação dos enunciados e palavras presentes nos textos, os significados que estes expressam e em seguida, a natureza estrutural, examinando a forma como o texto se organiza, em que contexto foi desenvolvido e qual a linha de pesquisa adotada.

Na tentativa de responder à pergunta “O que tem no A do CTS/CTSA?”, buscou-se, a partir da leitura e análise dos PEs, o levantamento de indicações sobre como a contextualização sob a ótica ambiental é abordada. Foi possível classificar a contextualização ambiental em 4 categorias (Figura 8), a partir dos pressupostos de Silva (2019) sobre as interfaces entre a Educação Ambiental e a Educação CTS/CTSA no Brasil. Essa categorização oferece um panorama útil para analisarmos a presença e o aprofundamento da dimensão ambiental em diferentes contextos educativos, permitindo avaliar o grau de engajamento com a temática ambiental e o potencial transformador das práticas educativas.

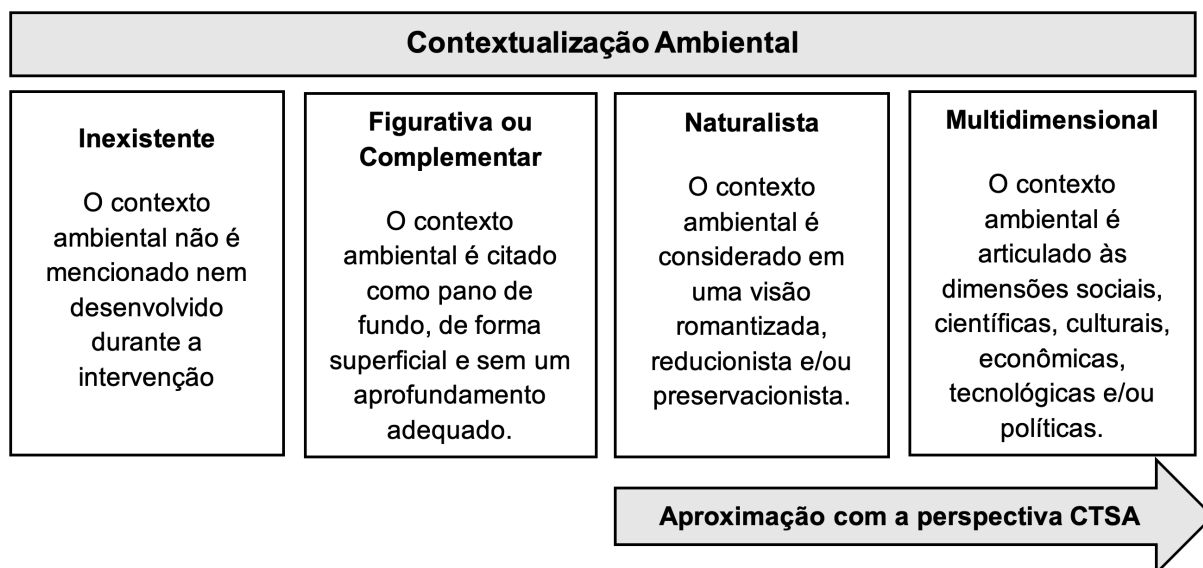


Figura 8. Categorias de contextualização identificados nos Produtos Educacionais analisados
Nota. Dados da pesquisa

A ausência de qualquer menção ao contexto ambiental, como na categoria “inexistente”, representa uma oportunidade perdida de promover a consciência crítica e a responsabilidade socioambiental. Na categoria “figurativa ou complementar”, o contexto ambiental é abordado como um mero adorno ou cenário secundário para a narrativa principal. Embora essa abordagem reconheça a importância do tema ambiental, ela tende a não explorar profundamente as questões



ambientais, deixando de oferecer aos alunos uma compreensão completa dos desafios e das complexidades ambientais. Como resultado, os estudantes podem não desenvolver as habilidades necessárias para uma tomada de consciência ambiental.

A categoria “naturalista” reflete uma abordagem que idealiza o meio ambiente. Essa visão pode ser reducionista, pois tende a enfatizar apenas aspectos específicos da natureza, ignorando sua complexidade e interconexões. A abordagem preservacionista associada à essa categoria pode favorecer a ideia de proteger o ambiente em seu estado original, sem considerar as necessidades humanas ou as dinâmicas socioeconômicas envolvidas. Embora o reconhecimento da beleza e importância da natureza seja válido, é essencial adotar uma abordagem mais ampla e contextualizada, que leve em conta as interações entre os sistemas naturais e sociais.

A categoria “multidimensional” integra o ambiente a diversas dimensões, capacitando os alunos a compreenderem a complexidade socioambiental. Essa abordagem está alinhada com a perspectiva da Educação CTS/CTSA, caracterizada por sua visão holística, transformadora, ênfase no pensamento crítico, engajamento social e interdisciplinaridade.

Quanto ao mapeamento sistemático, nos PEs 1 e 3 a contextualização ambiental é inexistente, visto que apesar de assumirem a perspectiva CTS/CTSA como abordagem teórica, não há subsídios sobre a visão que se tem de meio ambiente, sobre o vínculo dos sujeitos com o ambiente que os cercam, nem há discussões suficientes sobre a temática ambiental a fim de caracterizá-la nessa análise.

Há produções na qual a contextualização ambiental foi trabalhada de forma figurativa ou complementar. Figurativa quando assume papel secundário ou como pano de fundo da intervenção, ou seja, “fazendo menção à perspectiva ambiental em partes isoladas da pesquisa ou, ainda, conferindo a ela um papel inferior em comparação com as outras” dimensões de ciência, tecnologia e sociedade (Silva, 2019, p. 9). É o que ocorre no PE13, por exemplo. Complementar quando as discussões são tidas de modo superficial, a título de “justificar” a presença da dimensão A de ambiente, como visualizado no PE4.

A categoria de contextualização ambiental naturalista é frequente nos produtos analisados. Alguns trechos que corroboram com essa classificação são apresentados a seguir:

Quadro 2. Evidências que sugerem uma abordagem naturalista na contextualização ambiental

PE29	A utilização da horta educativa como ferramenta pedagógica de descoberta e aprendizagem tem, como objetivos, favorecer o contato direto e a vivência dos estudantes com o ambiente natural, conscientizando-os quanto à importância de sua manutenção e preservação e da responsabilidade e respeito para com o meio ambiente (2014, p.34).
PE14	O principal objetivo foi conscientizar os alunos sobre a importância de se conservar os recursos hídricos, valorizando o uso racional da água como forma de manter a vida no planeta e ações que contribuem para sua preservação (2014, p.63).
PE12	A disciplina de Mineração e meio ambiente fomentou discussões sobre os assuntos de preservação ambiental e fauna (2014, p.42).
PE10	Após as diversas observações e debates realizados pelos clubistas, concluiu-se que a ação humana sobre a natureza pode até se tornar prejudicial a esta se não houver um planejamento que garanta a preservação dos fatores (bióticos e abióticos) fundamentais para perpetuação da vida (2014, p.59).

Nota. Dados da pesquisa



A partir da leitura dos excertos acima, é possível verificar um discurso preservacionista sobre educação ambiental. Nesse sentido, Silva (2019) indica que

a ideia do conhecimento e da preservação como causa e efeito [...] pode levar à compreensão de que basta os indivíduos conhecerem a natureza para preservá-la, o que não é necessariamente verdade. Assim, sob a ótica de uma Educação Ambiental Conservacionista são colocados em pauta aspectos técnicos e naturais sem a devida problematização da ordem social dominante (Silva, 2019, p. 93).

Nesse viés, a temática ambiental é trabalhada de forma linear sem fornecer muitos subsídios quanto às relações inerentes dos elementos que compõe o meio ambiente em sua totalidade.

A contextualização ambiental multidimensional é a que mais se aproxima dos pressupostos da educação CTS/CTSA, por propiciar ações em prol da transformação da realidade social a partir do conhecimento sociocientífico e socioambiental. Nela, conforme Silva (2019, p. 93) é possível perceber a “preocupação em evidenciar as causas que geram as problemáticas ambientais; situando o Meio Ambiente como um campo social formado por atores que lutam pela hegemonia desse campo”. Além disso, o autor complementa que trabalhar a perspectiva ambiental a partir da dimensão multidimensional é promover a

compreensão integrada do Meio Ambiente, que é considerado em suas múltiplas dimensões constitutivas. O Meio Ambiente, nesse caso, é compreendido de forma complexa a partir de uma visão integrada dos processos ecológicos, científicos, tecnológicos, culturais, políticos, históricos e econômicos que determinam a realidade socioambiental (Silva, 2019, p. 95).

Assim, os trechos a seguir (Quadro 3) denotam a tendência integradora e intrínseca dos eixos CTS/CTSA compreendidas nos PE. Percebe-se que a temática ambiental é incorporada nas seguintes intervenções de forma mais contundente, de modo a estabelecer conexões entre o meio ambiente e as múltiplas dimensões que o envolvem, sem colocá-lo na “caixinha de ambiente”, para depois abrir a “caixinha de ciência”, e assim sucessivamente.

Quadro 3. Evidências que sugerem uma abordagem multidimensional na contextualização ambiental.

PE23	Inicialmente, foi perguntado para os discentes o que lhes vinha à cabeça quanto ao conceito de natureza e ambiente. As respostas mais comuns tinham relação direta com o âmbito ecológico, evidenciando uma compreensão naturalista. A partir daí, o material a seguir, que contempla fragmentos de textos que versam sobre uma educação ambiental intrínseca ao contexto social e humano, foi entregue para turma, a fim de desmistificar essa concepção superficial, e buscar aproximações com uma educação ambiental emancipadora, a partir da ressignificação de meio ambiente, compreendendo o homem como parte integrante e indissociável da natureza (2017, p. 79).
P11	A temática lixo eletrônico contempla os saberes necessários para tal abordagem, pois possui relação com a ciência, essencial para a compreensão das tecnologias envolvidas nos processos que a sociedade deve compreender para uma participação efetiva e crítica nas questões relativas ao meio ambiente no qual estão inseridas (2020, p. 6).



P5	Vale considerar, também, a importância de compreender os impactos na vida social do indivíduo, a partir do aprendizado dos fenômenos que emergem no contexto sociocultural. [...] A ação pedagógica desenvolvida mostra-nos caminhos para promover uma reflexão sobre os aspectos sociais, ambientais, culturais, tecnológicos e científicos, que emergiram ao longo da abordagem sobre a temática as águas do Rio Itapemirim (2020, p. 47).
----	--

Nota. Dados da pesquisa

Cabe destacar o que pressupõe Silva (2019)

Essas categorias não obedecem a uma hierarquia, tampouco podemos considerar que existe a “melhor” concepção para o Meio Ambiente. Na verdade, essas diferentes compreensões constituem uma rede de representações ambientais que pode servir a diferentes propósitos no cenário educacional e fora dele. Além disso, em muitos momentos essas compreensões podem se justapor, convergir ou divergir nos discursos dos sujeitos (SILVA, 2019, p. 95).

Portanto, não foi o foco dessa análise agrupar cada produto educacional à uma determinada classificação de contextualização ambiental aqui proposta, pois foi possível perceber que um mesmo PE apresentava não apenas uma dessas categorias, ora discutia aspectos de caráter mais naturalista, ora provocava reflexões multidimensionais. O que se buscou nesse trabalho foi compreender e identificar as tendências existentes sobre como a contextualização do eixo Ambiente de CTS/CTSA foi desenvolvido nos produtos educacionais mapeados.

A análise revelou que, embora haja uma perspectiva conservacionista do meio ambiente, há uma tendência em direção a uma abordagem multidimensional do contexto ambiental no ensino de ciências no Espírito Santo. Essa abordagem se aproxima dos princípios da educação CTS/CTSA, ao promover ações para a transformação da realidade social através do conhecimento sociocientífico e socioambiental.

Conclusões

Na perspectiva CTS/CTSA, a contextualização é uma vertente fundamental, indicada como um dos eixos estruturantes, segundo (Sgarbi; Leite, 2012; Akahoshi et al, 2018). Assim, esse movimento manifesta a preocupação central com os aspectos sociais e ambientais relativos às aplicações da ciência e tecnologia, o que se vincula diretamente à formação da cidadania e é nesse âmbito que a contextualização está inserida.

Verificou-se que há várias nuances trabalhadas na perspectiva ambiental nesses PEs e normalmente “o meio ambiente é reduzido a seus aspectos naturais, prevalecendo uma concepção de natureza impactada” (Silva, 2019, p. 146). Também se percebeu que, em alguns casos, o simples fato de inserir algum assunto de cunho ambiental, em maior ou menor medida, já é o suficiente para classificar a intervenção como sendo CTS/CTSA, o que vai contra ao objetivo principal de ressignificar valores e posturas a partir de ações escolares efetivas.



Destacar a perspectiva ambiental é urgente e necessário no contexto de crise mundial à qual o meio ambiente vem sofrendo. No entanto, é fundamental evitar simplificações excessivas. Notadamente, observa-se um avanço em direção a uma contextualização ambiental multidimensional com base nos materiais analisados. Esses produtos educacionais, de natureza empírica, proporcionaram contribuições significativas nos ambientes onde foram utilizados e indicam um caminho na busca da ressignificação da educação científica. Através da interconexão entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, podemos construir proposições didático-pedagógicas e recursos educativos que possibilitem o desenvolvimento de uma tomada de consciência ambiental.

Contribuições dos autores

Conceptualização: Raíza Carla Mattos Santana e Vilma Reis Terra; Metodologia: Raíza Carla Mattos Santana e Carlos Roberto Pires Campos; Software: N/A (não aplicável); Validação: Carlos Roberto Pires Campos e Vilma Reis Terra; Análise formal: Raíza Carla Mattos Santana; Investigação: Raíza Carla Mattos Santana; Recursos: Raíza Carla Mattos Santana; Curadoria de dados: Carlos Roberto Pires Campos e Vilma Reis Terra; Escrita - Esboço original: Raíza Carla Mattos Santana; Escrita - Revisão & Edição: Raíza Carla Mattos Santana e Carlos Roberto Pires Campos; Visualização: Raíza Carla Mattos Santana e Carlos Roberto Pires Campos; Supervisão: Carlos Roberto Pires Campos; Gestão do projeto: Vilma Reis Terra; Captação de financiamento: Raíza Carla Mattos Santana, Carlos Roberto Pires Campos e Vilma Reis Terra.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Ifes/Campus Vila Velha e ao Projeto Rio Doce Escolar.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com o aporte financeiro da Fundação Renova, a partir de um convênio entre Ifes, Facto e Fundação Renova – Processo Ifes nº 23187.001719/2021-93.

Referências

- Aikenhead, G. S. (2009). Research into STS science education. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, São Paulo. v. 9 n. 1: Janeiro-Abril.
- Akahoshi, L. H. (2012). Uma Análise de Materiais Instrucionais com Enfoque CTSA Produzidos por Professores em um Curso de Formação Continuada. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Programa de Pósgraduação Interunidades em Ensino de Ciências, São Paulo.

- Akahoshi, L. H. (2018). Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de química. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. Ponta Grossa, v. 11, n. 3.
- Almeida, C. B. C., Garcia, A. R. S. M., & Sena, D. R. (2019). *A química dos inalantes e a química da vida: uma sequência didática com abordagem CTSA para o desenvolvimento de percepções sobre drogas inalantes*. Série Sequência Didática, n. 1. Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Ensino de Física, 2019.
- Almeida, R. C., LEITE, S. Q. M., & Braga, M. A. B. (2014). *Clube de Ciências no ensino médio público: uma proposta para a alfabetização científica sustentável*. Série Guias Didáticos de Ciências, n. 21, Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Amorim, N. R.; LEITE, S. Q. M.; & Terra, V. R. (2013). *Cineclube escolar: uma pedagogia de projeto no ensino de ciências*. Série Guia Didático de Ciências, n. 3, Vitória: Instituto Federal do Espírito Santo.
- Arruda, E. M. S., & LEITE, S. Q. M. (2017). *Circuito da ciência: aulas de campo na formação inicial de professor de química para debater as temáticas de sustentabilidade e cidadania*. Série guia didático de ciências, n. 47. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Assunção, J. P. P., & Terra, V. R. (2018). *Você também pode ser um cientista: investigando a acidez dos alimentos*. Série Guias Didáticos de Ciências, n. 60. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Batista, R. S., Terra, V. R., & Leite, S. Q. M. (2014). *Produção colaborativa de sequências didáticas de química com temas sociocientíficos*. Série guia didático de ciências, n. 15, Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Brasil (2017). Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Brasília.
- Brasil. (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Matemática. Brasília.
- Brasil. (2010). Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Parecer nº 7, de 7 de abril de 2010. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de julho de 2010, Seção 1, p. 10.
- Brasil.(2000). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Parte I - Bases legais. Brasília: Secretaria de Educação Básica/MEC.
- Castilho, E. D. F., & Amado, M. V. (2014). *Espaços de educação não-formal: potencializando a educação cidadã no curso técnico em mineração*. Série guias didáticos de ciências, n. 16. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Chassot, A. (1993). *Catalisando transformações na educação*. Ijuí: Editora Unijuí.
- Chassot, A. (2000). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Editora Ijuí.
- Côgo, S. M. B., & Terra, V. R. (2019). *Produção de sabão artesanal para debater química com enfoque CTS/CTSA no ensino fundamental*. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Corona, F. F., Leite, & S. Q. M. L. (2020). *Abordagem da temática de saneamento básico urbano no ensino de química*. Série Ensino de Química, n. 12. Instituto Federal do Espírito Santo.
- Correia, A. F. G., & Leite, S. Q. M. (2017). *Projeto escolar "E eu com isso?": Uma possível educação CTS/CTSA*. Série guia didático de ciências, n. 54. Vitória: Instituto Federal do Espírito Santo.

- Fadini, G. P., & Leite, S. Q. M. (2019). *Projeto escolar "Educalimentar": uma possível educação CTS/CTSA*. Série guia didático de ciências, n. 46, Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Falbo, R. A. (2018). *Mapeamento Sistemático*. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo. http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MP/TP/Sobre_MS.pdf.
- Farias, C. R. O., & Freitas, D. (2007). Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial.
- Favila, M. A., & Adaime, M. (2013). Uma análise da contextualização na perspectiva CTSA sob a ótica do professor de química. *Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria Revista Monografias Ambientais - REMOA*, e-ISSN 2236 1308 - v. 13, n. 13, p. 2865 - 2873.
- Geronimo, R. R., Gatti, D. C., & Barbosa, L. D. A. (2021). Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular: uma comparação a partir da disciplina matemática. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*. 1-19. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2021.e81267>
- Gonçalves, E. N. C., & Comarú, M. W. (2014). *Formação inicial de professores de ciências: uma experiência com o PIBID e a pedagogia de projeto*. Série guias didáticos de ciências, n. 12. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Krauzer, K. A. F., & Amado, M. V. (2014). *Proposta de projeto pedagógico sobre botânica com abordagem CTSA*. Série guias didáticos de ciências, n. 24. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Leonor, P. B., Leite, S. Q. M., & Amado, M. V. (2013). *Sequência didática de ciências: ensino por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental*. Série guias didáticos de ciências, n. 7. Vitória: Ifes.
- Mansur, D. R.; Altoé, R. O. (2021). Ferramenta tecnológica para realização de revisão de literatura em pesquisas científicas. *Revista Sala de Aula em Foco*. v. 10 n. 1 (2021): Relatos de Pesquisa em Ensino. <https://doi.org/10.36524/saladeaula.v10i1.1206>
- Martins, D. G., Moura, P. R. G., & Garcia, A. R. S. M. (2020). *Aprendizagem baseada na resolução de problemas articulada à atividade experimental problematizadora: um guia didático para o ensino de química no contexto CTSA do sódio*. Série Ensino de Química, n. 2, Vila Velha: Edifes Acadêmico.
- Menezes, G. D. O., & Miranda, M. A. M. (2021). O lugar da educação ambiental na nova Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio. *Educação Ambiental em Ação*. n. 75.
- Mognhol, T. D., Leite, S. Q. M., & Terra, V. R. (2017). *Projeto escolar "Café de Venda Nova do Imigrante: uma possível educação CTS/CTSA*. Série guia didático de ciências, n. 41. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Moreira Júnior, S. S., & Callegario, L. J. (2020). *Consumismo e o descarte de aparelhos celulares: organização de um clube de ciências online visando a alfabetização científica*. Série Ensino de Química, n. 5, Vila Velha: Edifes Acadêmico.
- Ottz, P. R. C., Pinto, A. H., & Amado, M. V. (2014). *Agricultura e alimentos a partir da aprendizagem baseada na resolução de problemas: um enfoque no cultivo da mandioca*. Série guias didáticos de ciências, n. 25, Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Palacios, G. E. M. (2003). Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade). *Cadernos de Ibero-América - Organização de Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)*.
- Pinto, S. L., & Sgarbi, A. D. (2014). *Uma ferramenta na alfabetização científica: catálogo de artigos da revista ciência hoje das crianças sobre horta medicinal e assuntos correlatos*. Vitória: Instituto Federal do Espírito Santo, 2014.

- Prieto, T; Espana, E; Martín, T. Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología- Sociedad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 9(1), 71-77, 2012.
- Rangel, F. S., & Leite, S. Q. M. (2020). *Saneamento básico urbano: formação de professores com enfoque CTS/CTSA*. Série guias didáticos de ciências, n. 78, Vitória: Editora Ifes.
- Ribeiro, A. P., & Amado, M. V. (2020). *Águas do Itapemirim: um rio de conhecimento guia para aula de campo no ensino fundamental*. Vitória, ES : Editora Ifes.
- Rizzatti, I. M. (2020). Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. *ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago.
- Rocha, K. S. V., & Leite, S. Q. M. (2014). *Práticas de educação ambiental no manguezal de Nova Almeida com alunos do ensino fundamental*. Série guias didáticos de ciências, n. 19, Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Rodrigues, C. F., Leite, S. Q. M., & Sondermann, D. V. C. (2019). *Projeto escolar Abacaízes: ensino de química com enfoque CTS/CTSA à luz de Paulo Freire*. Série guias didáticos de ciências, n. 72. Vitória: Editora Ifes.
- Santana, R. C. M., Terra, V. R., & Leite, S. Q. M. (2017). *Projeto escolar “Mascavo”: uma prática de educação CTS/CTSA*. Série guia didático de ciências, n. 48. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Santos, A. O. S., & Leite, S. Q. M. (2018). *Projeto escolar “GuaMel”: educação CTS/CTSA a partir de diálogos além da sala de aula*. Série guias didáticos de ciência, n. 66. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Santos, S. M., Terra, V; R., & Lobino, M. G. F. (2017). *Práticas para o ensino de química no ensino médio: uma educação CTS/CTSA*. Série guia didático de ciências, n. 51, Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
- Santos, W. L. P. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial.
- Santos, W. L. P. (2011). Significados da educação científica com enfoque CTS. In: Santos, W. L. P.; Auler, D. (organizadores). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S no contexto da educação brasileira. *Rev. Ensaio*, Belo Horizonte, v.02, n.02, p.110-132, jul-dez. <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>.
- Sarcinelli, A. T., & Amado, M. V. (2021). *Parque Fazendinha, por que tantas mudanças?: um guia didático para a implementação da aprendizagem baseada na resolução de problemas no ensino fundamental II*. Vitória, ES: Edifes Acadêmico.
- Sgarbi, A. D.; Leite, S. Q. M. (2012). *Tentativas de superação da fragmentação do conhecimento na formação de professores de química: história da ciência na perspectiva do movimento CTSA*. III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente (ENECiências). Niterói, Rio de Janeiro.
- Silva, R. L. (2019). *Interfaces entre a educação ambiental e a educação CTS e CTSA no Brasil: possibilidades e limitações*. Dissertação. Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, BA: Universidade Estadual de Santa Cruz.



- Vasconcelos, V. I. R., & Amado, M. V. (2021). *O parque municipal urbano sítio batalha como cenário de um planejamento de ABRP: um guia didático para professores da educação básica*. Vitória, ES: Edifes Acadêmico.
- Vieira, E. O., Lobino, M. G. F., & Andrade, M. E. (2020). *A Educação Ambiental no Ensino Médio: uma proposta de abordagem temática na Física térmica sob o enfoque CTS/CTSA*. Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Ensino de Física.
- Vieira, L., Nicolodi, J., & Darroz, L. (2021). A área de Ciências da Natureza nos PCNs e na BNCC. *Revista Insignare Scientia - RIS*, 4(5), 105-122. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i5.12561>
- Vilches, A.; Gil Pérez, D.; Praia, J. (2011). De CTS A CTSA: Educação por um futuro sustentável. In: Santos, W. L. P.; Auler, D. (organizadores). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Zagôto, D. G. F., & Terra, V. R. (2021). *Falar sobre alcoolismo na escola? Conserveja!* - Vitória, ES : Editora Ifes, 2021.