

**A TEMÁTICA RESÍDUOS SÓLIDOS COM ABORDAGEM CTSA:  
CONTRIBUIÇÕES PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

SOLID WASTE WITH A STSE APPROACH: CONTRIBUTIONS TO SCIENTIFIC  
LITERACY

RESIDUOS SÓLIDOS CON UN ENFOQUE CTSA: CONTRIBUCIONES A LA  
ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Sileide Santos da Paixão Reis<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0007-8425-7442>

Daniela Marques Alexandrino<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6411-1127>

<sup>1</sup> Secretaria Municipal de Educação de Vitória da Conquista – Vitória da Conquista, Bahia, Brasil; [leidebio@gmail.com](mailto:leidebio@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga, Bahia, Brasil; [dalexandrino@uesb.edu.br](mailto:dalexandrino@uesb.edu.br)

**RESUMO:** O presente trabalho analisou as possíveis contribuições e desafios da abordagem CTSA a partir de uma sequência didática com o tema Resíduos Sólidos, na promoção da Alfabetização Científica de alunos do Ensino Fundamental. A pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo intervenção pedagógica, foi desenvolvida com alunos do 6.º ano de uma escola municipal de Vitória da Conquista/BA, durante o primeiro trimestre de 2023. Os dados foram produzidos a partir do desenvolvimento de uma sequência didática, durante seis aulas de Ciências e constituíram-se através da observação participante, gravações em áudios das aulas, recolha de atividades produzidas pelos alunos e por um questionário avaliativo. Os dados foram analisados mediante a Análise Textual Discursiva, nas categorias: Alfabetização Científica Prática; Alfabetização Científica Cívica; Alfabetização Científica Cultural; Alfabetização Científica Profissional ou Econômica e Percepções dos alunos sobre o processo de ensino-aprendizagem vivenciado. A partir da análise e da interpretação dos dados, observamos que, no geral, as dimensões Prática e Cívica da alfabetização científica ocorreram em maior frequência. E por meio de um ensino contextualizado e interdisciplinar, a sequência didática apresentou-se como alternativa viável para fomentar a alfabetização científica de alunos do ensino fundamental.

**Palavras-chave:** Letramento Científico; Educação CTSA; Sequência Didática.

**ABSTRACT:** This study analyzed the contributions and challenges of STSE (Science, Technology, Society and Environment) approach, based on a teaching sequence with the Solid Waste theme, in promoting Scientific Literacy among Elementary School students. The research, with a qualitative approach of pedagogical intervention type, was developed with 6th year students from a municipal school in Vitória da Conquista, Bahia, during the first quarter of 2023. Data were produced from development of a didactic sequence during six science classes and consisted of participant observation, audio recordings of classes, collection of activities produced by students and an evaluative questionnaire. Data were analyzed using Discursive Textual Analysis, in categories: Practical Scientific Literacy, Civic Scientific Literacy, Cultural Scientific Literacy, Professional or Economic Scientific Literacy and

Students' perceptions of the teaching-learning process experienced. Based on the analysis and interpretation of the data, we observed that the Practical Scientific Literacy category was the most evident, which is related to the use of scientific knowledge in understanding and solving problems in the students' daily lives. Based on the analysis and interpretation of the data, we observed that, in general, the Practical and Civic dimensions of Scientific Literacy occurred more frequently. And through contextualized and interdisciplinary teaching, teaching sequence with the theme Solid Waste in STSE approach presented itself as a viable alternative in promoting Scientific Literacy among elementary school students.

**Keywords:** Scientific Literacy; STSA Education; Didactic Sequence.

**RESUMEN: RESUMEN:** Este estudio analizó las contribuciones y desafíos del abordaje CTSA, basado en una secuencia didáctica con el tema Residuos Sólidos, en la promoción de la Alfabetización Científica de alumnos de enseñanza primaria. La investigación de intervención cualitativa fue realizada con alumnos de 6º grado de una escuela municipal de Vitória da Conquista/BA, durante el primer trimestre de 2023. Los datos se produjeron a partir del desarrollo de una secuencia didáctica durante seis clases de ciencias y consistieron en observación participante, grabaciones de audio de las clases, recolección de actividades producidas por los alumnos y un cuestionario de evaluación. Los datos se analizaron mediante Análisis Textual del Discurso, en las siguientes categorías: Alfabetización Científica Práctica, Alfabetización Científica Cívica, Alfabetización Científica Cultural, Alfabetización Científica Profesional o Económica y las percepciones de los alumnos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje que experimentaron. A partir del análisis y la interpretación de los datos, observamos que, en general, las dimensiones Práctica y Cívica de la alfabetización científica se dieron con mayor frecuencia. E a través de una enseñanza contextualizada e interdisciplinaria, la secuencia didáctica con el tema Residuos Sólidos en el enfoque CTSA se presentó como una alternativa viable para promover la alfabetización científica de los alumnos de la enseñanza primaria.

**Palabras clave:** Alfabetización Científica; Educación CTSA; Secuencia Didáctica.

## Introdução

Na sociedade atual, em que os avanços científicos e tecnológicos têm sido cada vez mais presentes, faz-se necessário uma educação científica que nos dê condições de compreender as aplicações da ciência e da tecnologia no mundo contemporâneo. Assim, a escola, como espaço de socialização do saber, deve oferecer um ensino que proporcione acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Nessa perspectiva, Chassot (2003), propõe que no ensino de ciências essa educação se dê por meio da Alfabetização Científica (AC), a qual é conceituada por Lorenzetti (2000, p. 86) como “[...] o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento e a sua cultura, como um cidadão inserido na sociedade”.

Segundo Marques e Xavier (2020) a AC pode ser compreendida como uma

leitura de mundo, ou seja, envolve a compreensão de conceitos científicos e o entendimento de como esses conceitos se relacionam e interferem na vida de cada cidadão e na sociedade como um todo. Sendo assim, a AC possibilita um ensino de ciências que contemple, além da aprendizagem de conceitos científicos, a compreensão da Natureza da Ciência e das relações entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente (Sasseron; Machado, 2023).

O objetivo é promover a formação crítica e reflexiva dos alunos acerca dessas relações e suas aplicações, de modo que eles possam atuar ativamente no seu meio social. Nessa perspectiva diversos autores apontam a AC como meta para o ensino de ciências (Lorenzetti, 2000; Chassot, 2003; Chassot, 2018).

Para Chassot (2003, p. 91), a AC “[...] deve ser uma preocupação muito significativa no Ensino Fundamental [...]”, por fomentar uma educação mais comprometida. Portanto, é preciso pensar um ensino de ciências que aproxime os conhecimentos científicos da realidade dos alunos e que os prepare para resolver as situações vivenciadas no seu dia a dia (Pereira; Avelar; Lemos, 2020).

Conforme Chassot (2018), é nessa perspectiva que surge a abordagem CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade ou CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, em que a ciência é estudada de maneira inter-relacionada com a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Dentro das abordagens CTS/CTSA, o ensino de ciências poderá tornar-se mais reflexivo favorecendo o desenvolvimento de uma educação científica comprometida com a formação cidadã (Sousa; Teixeira, 2020).

As propostas educacionais de abordagem CTS/CTSA propõem a organização dos conteúdos em torno de temas científicos ou tecnológicos de importância social (Bocheco, 2011). A problematização desses temas, no contexto escolar, busca promover a AC e Tecnológica, possibilitando aos alunos relacionarem o conhecimento científico, com a tecnologia, com o seu meio social e com o ambiente.

No presente estudo, o tema escolhido para nortear nossa proposta de intervenção pedagógica foi Resíduos Sólidos. Seu estudo envolve os aspectos relacionados à geração, ao tratamento, à disposição e aos impactos gerados por esses materiais na sociedade e no meio ambiente. Essa escolha se justifica por esse ser um tema de abrangência mundial e de relevância significativa para a vida dos alunos, pois faz parte da realidade desses educandos.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi analisar as contribuições e os desafios abordagem CTSA, a partir de uma sequência didática com o tema Resíduos Sólidos, para a promoção da Alfabetização Científica de alunos do Ensino Fundamental.

## O ensino de ciências com abordagem CTSA com vistas à AC

A ciência é um conhecimento que possibilita a compreensão da natureza e o entendimento das situações do cotidiano. Como afirma Chassot (2018, p. 88), a ciência é uma linguagem que facilita a leitura do mundo. Assim, o ensino dessa ciência tem potencialidades para ampliar a interpretação do mundo e facilitar a vivência e atuação na sociedade.

Nesse sentido Strieder (2008) defende que o ensino de ciências deva acontecer por meio de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, de modo que os estudos dos conceitos científicos sejam articulados com os aspectos históricos, sociais, ambientais, econômicos e políticos do meio, através de discussões que envolvam outras disciplinas.

Essa perspectiva de ensino alinha-se às intencionalidades da educação CTS, que tem como premissa a interdisciplinaridade e a contextualização dos conceitos científicos e objetiva a compreensão da C&T no âmbito social, constituindo-se como uma inovação curricular em todos os níveis de ensino, “pois defende alterações nos currículos tradicionais desenvolvidos nas disciplinas de Ciências” (Teixeira, 2020a, p.17).

No Brasil, a abordagem CTS ganha expressão a partir da década de 1990, quando as primeiras pesquisas envolvendo essa temática foram desenvolvidas (Strieder, 2008). Segundo Santos (2007), para destacar a perspectiva Ambiental, vários autores adotaram a denominação CTSA. As questões ambientais já eram contempladas nas relações CTS, mas com a inclusão da dimensão ambiental, tem-se uma ênfase nas problemáticas socioambientais, o que “[...] contribui para uma imagem mais completa e integrada da ciência [...]” (Fernandes; Pires; Delgado-Iglesias, 2018, p. 876).

Santos (2007, p. 2) afirma que “[...] o objetivo central do Movimento CTSA acrescenta aos propósitos de CTS a ênfase em questões ambientais, visando a promoção da educação ambiental”. A educação ambiental é definida por Guimarães (2020, p. 34) como “[...] uma dimensão do processo educativo voltada para a participação de seus atores, educandos e educadores, para a construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida socioeconômica e um mundo ambientalmente sadio”.

Sendo assim, este estudo utilizou a denominação CTSA no sentido de enfatizar a abordagem das questões ambientais, com vistas a promover reflexão crítica dos alunos sobre sua realidade e estimular mudanças de postura e ação. O ensino em ciências com enfoque CTSA reflete sobre o papel da C&T na sociedade e no ambiente, promovendo o despertar do pensamento crítico, reflexivo, questionador e argumentativo que possibilite a resolução de

problemas cotidianos fundamentados em conceitos científicos (Fernandes; Pires; Delgado-Iglesias, 2018, Silva; Firme, 2023).

Conforme Auler (2007), são objetivos da educação CTS/CTSA fomentar o interesse pelas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, discutir os efeitos da Ciência e da Tecnologia na sociedade, proporcionar à compreensão da natureza da ciência (NdC) e formar indivíduos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de atuarem criticamente refletindo sobre suas atitudes e posicionamentos na sociedade na qual vivem (Auler, 2007). No entanto, para alcançar esses objetivos, o ensino deverá ser fundamentado em temas de relevância social (Silva; Firme, 2023).

Para Costa e Almeida (2021), os temas são meios para contextualização e problematização dos conhecimentos científicos, favorecendo a interdisciplinaridade. Além disso, segundo os autores, a abordagem de temas evita a memorização de conceitos e fórmulas característicos do ensino tradicional, colaborando com discussões de aspectos relacionados ao mundo em que os alunos estão inseridos.

A partir dessas considerações sobre as potencialidades de propostas temáticas com abordagem CTSA para um ensino de ciências mais significativo para os alunos, que possibilite o entendimento da linguagem científica e auxilie a leitura e compreensão do mundo, adotamos a temática Resíduos Sólidos, que é um tema de forte presença na vida dos alunos e conseqüentemente de grande impacto socioambiental.

Os resíduos sólidos são definidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305/2010, como “[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade [...]” (Brasil, 2010, p. 11). A geração dos resíduos sólidos acompanha o homem desde a sua origem na Terra, no entanto, com o crescimento na produção de bens e a ampliação do consumo da atualidade a sua produção se elevou (Aguiar *et al.*, 2021).

O consumo desenfreado somado à falta de tratamento e ao descarte inadequado dos resíduos sólidos tem causado sérios impactos na natureza e na sociedade. A partir disso, surge a necessidade de se buscar medidas e ações capazes amenizar os danos causados pelo mau gerenciamento desses materiais. Nesse aspecto, discussões sobre esse tema no contexto escolar torna-se de grande relevância social e ambiental.

Assim, selecionamos os conteúdos dentro da temática Resíduos Sólidos a serem abordados; em seguida, relacionamos a abordagem CTSA e estruturamos a intervenção com os parâmetros de AC propostos por Bocheco (2011). Os parâmetros de AC considerados foram: Alfabetização Científica Prática, Alfabetização Científica Cívica, Alfabetização Científica Cultural e Alfabetização Científica Profissional.

A Alfabetização Científica Prática está relacionada à aquisição de conhecimentos científicos que possibilitam a compreensão dos fenômenos e artefatos do cotidiano. A Alfabetização Científica Cívica envolve a obtenção de conhecimentos necessários à tomada de decisões baseando-se nos conceitos científicos. Já a Alfabetização Científica Cultural consiste na compreensão da ciência como resultado dos processos históricos e sociais, evitando, assim, a visão de que o conhecimento científico se constitui como verdade absoluta. E, finalmente, a Alfabetização Científica Profissional ou Econômica que consiste no entendimento de conceitos científicos específicos e complexos, voltados para as áreas profissionais, o que pode levar o indivíduo a optar pela ciência como uma profissão (Bocheco, 2011).

## Procedimentos Metodológicos

A presente pesquisa pode ser caracterizada como um estudo de natureza interventiva (Teixeira, 2020b), ancorados nas abordagens qualitativas de pesquisa educacional (Ludke; André, 2022).

Os participantes envolvidos foram os alunos de uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município de Vitória da Conquista, Bahia. Os dados foram construídos por meio de observação participante, de gravações em áudio das aulas, do recolhimento das produções dos alunos e da aplicação de um questionário ao final do processo. A estratégia escolhida para a intervenção pedagógica em sala de aula foi uma sequência didática a partir da temática Resíduos Sólidos. A sequência foi organizada em seis aulas, ministradas no primeiro trimestre de 2023, conforme organização curricular da escola – que estabelece três aulas semanais para a disciplina de ciências.

As aulas foram planejadas e desenvolvidas tendo como base a proposta de ensino dos três Momentos Pedagógicos (3MP) propostas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), caracterizada por três fases distintas: *Problematização Inicial*, *Organização do Conhecimento* e *Aplicação do Conhecimento*.

Na *problematização inicial* os alunos são desafiados a pensar e a expor seus conhecimentos sobre situações reais do tema apresentado. No segundo momento, intitulado *organização do conhecimento*, os conhecimentos científicos necessários à compreensão do tema são estudados sob orientação do professor. E, por fim, na *aplicação do conhecimento*, tem-se a abordagem sistemática do conhecimento incorporado pelo aluno no decorrer da aula através da retomada dos questionamentos realizados na problematização inicial e de outros questionamentos relacionados ao conhecimento científico estudado (Delizoicov, Angotti e

A TEMÁTICA RESÍDUOS SÓLIDOS COM ABORDAGEM CTSA: CONTRIBUIÇÕES PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Sileide Santos da Paixão Reis • Daniela Marque Alexandrino

Pernambuco, 2018).

Desse modo, as aulas sequêcia didática foram planejadas conforme descrição do quadro abaixo.

**Quadro 1-** Descrição das aulas da seqüência didática (continua)

AULA	TEMA DA AULA	ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>RS x Lixo</li> <li>RS e suas relações com ciência, tecnologia, sociedade e ambiente</li> </ul>	<p><i>Problematização inicial:</i> leitura coletiva de uma imagem de um lixão e questionamentos iniciais.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> leitura compartilhada, discussões e resolução de atividades.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> discussões a partir da questão: por que o termo RS não pode ser considerado sinônimo de lixo?</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classificação dos RS</li> <li>Tecnologia x produção de resíduos</li> </ul>	<p><i>Problematização inicial;</i> questionamentos referentes aos tipos de resíduos produzidos nas residências dos alunos.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> leitura de texto e resolução de atividades em dupla.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> resolução de situação-problema envolvendo resíduos eletrônicos.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destinação dos RS</li> </ul>	<p><i>Problematização inicial:</i> questionamentos sobre o destino dos resíduos produzidos nas residências dos alunos.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> exibição de vídeo e realização de atividade proposta em grupos.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> produção de texto coletivo.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte inadequado dos resíduos e suas consequências</li> </ul>	<p><i>Problematização inicial:</i> questionamentos referentes ao descarte e impactos dos RS no ambiente e na sociedade.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> Estudo do meio – no entorno da escola.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> socialização das percepções dos alunos em relação a experiência vivenciadas na atividade de estudo do meio e escrita de carta para um amigo.</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coleta seletiva</li> </ul>	<p><i>Problematização inicial:</i> questionamentos preliminares sobre coleta seletiva.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> leitura compartilhada, discussão de textos e realização de atividades propostas.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> realização de atividade em grupo – Verbete de Curiosidade.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 R's da sustentabilidade</li> </ul>	<p><i>Problematização inicial:</i> questionamentos referentes aos RS da Sustentabilidade.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> exibição de vídeo sobre os RS da sustentabilidade e realização de atividade proposta em dupla.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> produção textual individual e resolução de questionário avaliativo sobre a SD.</p>

Fonte: Elaboração das Autoras (2023)

Os dados construídos ao longo dessa intervenção pedagógica são analisados mediante a Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes; Galiazzi, 2020). Essa metodologia tem como propósito a compreensão e a reconstrução de conhecimentos sobre os fenômenos investigados.

Conforme a ATD, esses dados constituem o *corpus* da pesquisa e representam as informações da pesquisa.

Assim, tem-se um *corpus* constituído das falas e produções dos alunos (cartas, desenhos e produções textuais) e de um questionário avaliativo referente à proposta de intervenção. Para cada elemento do *corpus* foi gerado um código; assim, as falas foram identificadas pela letra F seguida do número de ocorrência e do número da aula (FA1 a FA6); as cartas (C 1 a C 32); Textos (T1 a T 32); e questionários (Q1 a Q32).

Nas análises desses dados, foram feitas leituras e interpretações minuciosas que levaram à identificação e ao destaque de indícios dos parâmetros de AC, a partir dos quais formaram-se as unidades de significado que, em seguida, constituíram as categorias de análise. Para Moraes e Galiazzi (2020), as categorias podem ser construídas pelo método dedutivo, que dá origem às categorias *a priori*, ou pelo método indutivo, originando as categorias emergentes.

No caso desta pesquisa, tem-se as categorias *a priori*, formadas a partir do referencial teórico, cujos parâmetros de AC propostos por Bocheco (2011) e utilizados como suporte para construção e desenvolvimento das aulas da SD, constituem as seguintes categorias: *Alfabetização Científica Prática*, *Alfabetização Científica Cívica*, *Alfabetização Científica Cultural*, *Alfabetização Científica Profissional ou Econômica*. E a categoria emergente, formada *a posteriori*, é nomeada *Impressões dos alunos sobre o processo de ensino e aprendizagem vivenciado*, formada a partir das análises dos questionários.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UESB, sob o parecer de número 5.735.367/2022 (CAAE: 63638422.2.0000.0055).

## Resultados e Discussão

Os dados construídos ao longo do desenvolvimento das aulas da sequência didática apresentada no Quadro 1 são analisados e discutidos em categorias de AC, à luz da metodologia da ATD proposta por Moraes e Galiazzi (2020).

### Alfabetização Científica Prática

Alfabetização Científica Prática está relacionada ao uso de conhecimentos científicos no entendimento e na resolução de problemas do cotidiano dos alunos. Assim, buscamos indícios da apropriação de conceitos científicos na compreensão de fenômenos e processos do dia a dia desses estudantes.

Nesse sentido, a análise dos dados demonstra que essa dimensão da alfabetização ocorreu em todas as aulas da intervenção didática, sendo, inclusive, o tipo de AC com maior incidência, o que foi perceptível tanto nas falas dos estudantes quanto nas suas produções. A ocorrência da AC Prática em expressividade no *corpus* da pesquisa é um fato bem importante, uma vez que essa alfabetização está relacionada à apropriação de conhecimentos básicos relacionados às necessidades da vida das pessoas, o que auxilia na tomada de decisões de forma consciente (Lorenzetti, 2000).

Os indícios de AC Prática encontrados nos fragmentos textuais constituintes do *corpus* da pesquisa foram analisados a partir de duas subcategorias, construídas com intuito de apresentar melhor esses dados, são elas: *conhecimentos científicos na vida cotidiana e aquisição de novos conceitos científicos a respeito da temática*.

### **Conhecimentos científicos na vida cotidiana**

Nessa subcategoria, foram agrupados relatos que evidenciam o desenvolvimento de conhecimentos científicos referentes aos resíduos sólidos para interpretar a realidade, bem como o uso desses conhecimentos na resolução de situações vivenciadas no cotidiano.

Assim, destacamos a seguir, fragmentos textuais das falas e das produções escritas dos alunos que evidenciam a interpretação da realidade a partir dos conhecimentos científicos.

Os resíduos no solo soltam um líquido que polui<sup>1</sup>(F11A4).

Os resíduos descartados incorretamente podem nos afetar de muitas formas como transmitir doenças para pessoas, atrair insetos e mais importante pode poluir o meio ambiente (C2).

O aterro sanitário é um local para depositar todo o resíduo que não é reciclável (C2).

Os resíduos orgânicos geram adubo para hortas e jardins (18).

Constata-se, nos relatos citados acima, que alguns alunos se apropriaram de conhecimentos referente aos impactos, à destinação e à classificação dos resíduos para entender situações do seu cotidiano relacionadas a essa temática, manifestando, assim, indícios da AC Prática.

Conforme Chassot (2018), é útil aprender ciência porque ajuda a entender as coisas do mundo e facilita as vivências. Nesse sentido, nota-se que os alunos demonstram o entendimento

---

<sup>1</sup> Os trechos sublinhados dão sentido as unidades de significados elaboradas nas análises dos dados.

dos aspectos relacionados aos resíduos sólidos no seu contexto, a partir de seus conhecimentos sobre esse tópico.

A compreensão de problemas do entorno decorrentes do descarte incorreto dos resíduos, demonstrada nos relatos dos alunos, retrata aspectos da educação ambiental promovida por meio da abordagem CTSA. Sobre isso, Silva e Lorenzetti (2020, p. 5) afirmam que:

É fundamental um ensino de Ciências pautado nas relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente, a fim de desenvolver habilidades científicas que permitam que os alunos construam um processo de aprendizagem capaz de relacionar conhecimentos de várias áreas do saber, identificando as suas implicações sociais, culturais, políticas, econômicas e tecnológicas. Assim, processos de ensino baseados no desenvolvimento de uma cultura científica, por meio da alfabetização científica, contribuem para a formação de cidadãos mais cientificamente ativos e participantes na sociedade em que vivem.

Assim, podemos inferir que, a partir dessa compreensão, os alunos serão capazes de desenvolver atitudes direcionadas à resolução de problemas relativos aos resíduos sólidos vivenciados na sua comunidade.

Outros aspectos da compreensão dos alunos em relação à sua realidade foram observados em alguns desenhos produzidos pelos estudantes. No desenho apresentado na Figura 1, nota-se que o aluno retrata a liberação de odores e a atração de insetos pelos resíduos sólidos, evidenciando, assim, aspectos da dimensão social e ambiental das relações CTSA.

**Figura 1** - Desenho de um estudante refletindo aspectos da AC Prática



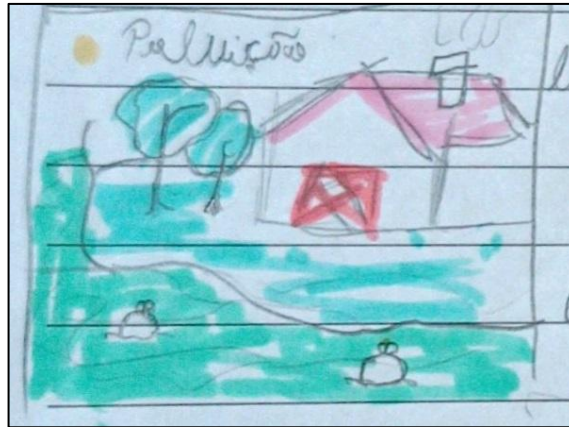
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

No próximo desenho (Figura 2), elaborado por um aluno, observa-se que o estudante ilustrou a ocorrência de enchentes dando destaque para os sacos de resíduos flutuando sobre as águas demonstrando a influência desses materiais nesse fenômeno.

**Figura 2** – Desenho elaborado por um aluno refletindo indícios da AC Prática

## A TEMÁTICA RESÍDUOS SÓLIDOS COM ABORDAGEM CTSA: CONTRIBUIÇÕES PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Sileide Santos da Paixão Reis • Daniela Marque Alexandrino



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Com isso nota-se reflexos das dimensões Social, Ambiental e Tecnológica das relações CTSA. Nessa perspectiva Silva e Firme (2023), afirmam que a educação CTS/CTSA permite uma melhor compreensão das problemáticas socioambientais nas estreitas relações com o desenvolvimento científico e tecnológico.

Alguns relatos dos alunos mostram o uso da ciência na resolução de problemas do dia a dia deles, referentes aos resíduos sólidos, como é demonstrado abaixo:

Lá em casa a gente separa os resíduos plásticos dos outros lixos e entrega o pessoal da reciclagem, os restos de alimentos como casca de frutas e verduras jogamos na horta de casa para fazer adubo [...] (F3A3).

Levamos copo de casa para diminuir o uso de copo descartável, lá em casa temos uma sacola de feira que a gente vai usando toda vez que faz feira (F9A6).

A gente reaproveita as coisas como embalagens vazias de azeitona, sorvete e margarina (F13A6).

Observamos, nos trechos destacados acima, que os alunos se apropriam de conhecimentos científicos referentes à reciclagem e ao reaproveitamento de resíduos para resolver problemas do seu cotidiano referentes à destinação final dos resíduos produzidos nas suas residências.

Desse modo, a ciência se mostra presente na vida dos alunos também fora da sala de aula. A nosso ver, isso evidencia a importância de o ensino relacionar os saberes formais à realidade dos alunos, dando sentido ao que é ensinado e se distanciando do modelo preparatório, voltado para a aplicação posterior. É preciso compreender que o aluno não é cidadão do futuro, já é cidadão hoje, e, por isso, precisa aprender ciências para ampliar suas possibilidades de participação na sociedade atual e futura (Brasil, 1997).

Nesse sentido, Oliveira (2015) argumenta que uma das características mais importantes da dimensão prática de um processo de alfabetização científica é o seu potencial de tornar os aprendizados escolares mais significativos, demonstrando como a ciência está presente no mundo ao nosso redor.

### **Aquisição de novos conceitos científicos a respeito da temática**

Outra vertente do processo de AC prática é proporcionar aquisição de novos conceitos científicos. No decorrer das aulas, foi notória a obtenção de conhecimentos referentes às temáticas estudadas pelos alunos. Destacamos, a seguir, fragmentos textuais que apresentam indícios de novas aprendizagens sobre a temática:

[...] os resíduos sólidos são materiais ou substâncias gerados pelas pessoas em suas atividades que ainda podem ser reutilizados ou reaproveitados (T25).

O lixão é uma forma inadequada de descartamos os resíduos sólidos, pois contamina o solo, a água e o ar (T21).

O lixo orgânico é de origem animal e vegetal (T2).

Os resíduos orgânicos podem ir para compostagem e gerar adubos [...] (T8).

Os resíduos descartados incorretamente trazem impactos para o ambiente conhecido como poluição (T4).

Os trechos acima revelam aprendizagens de conceitos referentes a resíduos sólidos, lixão, resíduos orgânicos e impactos provocados por esses resíduos quando descartados inadequadamente. Desse modo, percebemos que, ao longo das aulas, houve algum avanço conceitual em relação ao tema estudado, refletindo, assim, a dimensão conceitual requerida também pelas abordagens CTSA.

Os desenhos elaborados pelos alunos também apresentam indícios dessa subcategoria de AC Prática. O desenho apresentado na Figura 3 retrata a disposição dos resíduos sólidos em um aterro sanitário. Observamos que o aluno ilustra o buraco no chão e a vegetação presente no aterro, indicando o seu conhecimento a respeito dos processos que envolvem o funcionamento desse tipo de disposição final dos resíduos.

**Figura 3** - Desenho retratando a apropriação de novos conhecimentos científicos

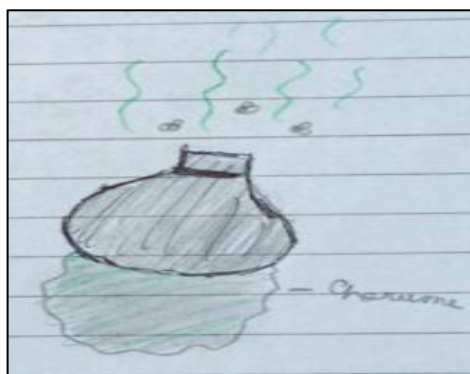


Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Entendemos, assim, que esses são conhecimentos adquiridos com os estudos realizados durante as aulas e caracteriza uma AC prática, conforme Bochecho (2011).

No desenho seguinte, (Figura 4), é possível observar que o aluno usa o termo científico “chorume” para nomear o líquido escuro liberado no processo de decomposição dos resíduos orgânicos, o que indica a apropriação de conceitos científicos.

**Figura 4** - Desenho retratando a apropriação de novos conceitos científicos



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

De acordo com Lorenzetti (2000), essa apropriação dos conceitos está relacionada ao processo de dar significado à linguagem das ciências e entender o seu universo, uma vez que o aluno emprega os saberes científicos trabalhados em sala de aula para explicar as diversas situações do seu cotidiano.

### **Alfabetização Científica Cívica**

Esta dimensão da AC está relacionada à apropriação de conhecimentos que subsidiem a tomada de decisões frente aos problemas relacionados às ciências, ou seja, a AC Cívica torna o indivíduo mais bem informado sobre aspectos sociocientíficos, possibilitando uma participação mais ativa das pessoas nessa sociedade – que tem sido cada vez mais avançada

tecnologicamente e impactada pelos problemas socioambientais, como é o caso da questão dos resíduos sólidos.

Assim, nessa categoria, analisamos o posicionamento crítico e consciente dos alunos em relação à temática estudada. Para isso, consideramos os fragmentos textuais que apresentaram condutas e alternativas para evitar ou minimizar problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos sólidos, bem como fragmentos que demonstram a percepção dos alunos diante dessa problemática.

Esses aspectos são demonstrados nos fragmentos a seguir:

[...] muita coisa que jogamos no lixo dá para ser usada como vasos e garrafas, [...] (F10A1).

Muita coisa que vai para o lixo pode ser reciclada como papelão e plástico (F13A1).

Esses trechos foram retirados das falas dos alunos durante a etapa de problematização inicial da primeira aula da sequência. A partir dos questionamentos propostos, os alunos se posicionaram apresentando soluções para a problemática vivenciada, demonstrando indícios da AC Cívica. Nesse sentido, Bocheco (2011) afirma que AC Cívica habilita as pessoas a tomar decisões relacionadas a questões públicas, como é o caso do problema da destinação mais adequada para os resíduos sólidos.

Outros alunos abordaram a necessidade de ação diante da problemática dos resíduos, demonstrando um senso de responsabilidade em relação aos problemas vivenciados, conforme observamos nos relatos seguintes:

Precisamos consumir menos (F15A6).

A maioria do lixo vai para o lixo por isso temos que ter o consumo consciente (T4).

O nosso mundo tem que estar saudável para as próximas gerações e bem limpo, temos que cuidar do lugar onde a gente vive para poder viver mais e ter uma vida saudável (T15).

Notamos que, mesmo os alunos apresentando uma visão de natureza mais individualista nos seus posicionamentos, há indícios de que eles compreenderam a importância do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos para o meio ambiente, para a qualidade de vida em sociedade e até mesmo para as próximas gerações, apontando a necessidade de mudança de hábitos e posturas das pessoas diante dessa problemática. Nesse aspecto, percebe-se a contribuição dessa intervenção com abordagem CTSA para a promoção da AC Cívica e para o desenvolvimento de valores inerentes à formação cidadã.

Outros indícios de AC Cívica foram encontrados nas produções dos alunos, como mostram os relatos abaixo:

O grande problema é que o homem produz muito lixo que não é reaproveitado pela natureza, como copo plástico, latinhas, garrafas de vidro, entre outros. Eles demoram muito tempo para desaparecer. Uma fralda, por exemplo, leva mais de 500 anos para se decompor (T2).

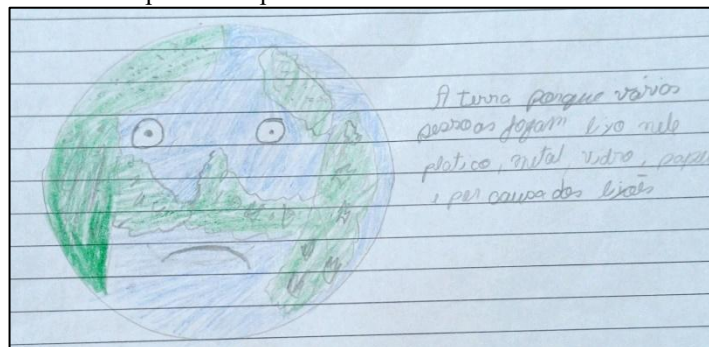
Se esses resíduos forem descartados incorretamente, podem causar um grande dano ambiental, como poluir o meio ambiente prejudicando os animais, as florestas, os mares e rios (T12).

Destaca-se, nos relatos citados, a preocupação dos alunos com o descarte incorreto dos resíduos e suas consequências ambientais, bem como o tempo de decomposição desses materiais, demonstrando uma interpretação crítica diante da problemática associada aos resíduos sólidos. Sobre isso, Oliveira (2015) argumenta que o ensino de ciências, além de contextualizar o conhecimento científico, deve propiciar condições para uma interpretação crítica da realidade e oferecer meios para que os alunos possam tomar consciência de seu papel no contexto social em que estão inseridos.

Sendo assim, podemos inferir que as reflexões e estudos realizados durante as aulas da intervenção didática promoveram o despertar para as questões socioambientais ligadas aos resíduos sólidos. Esse aspecto foi observado também em desenhos elaborados por alunos durante a última aula da sequência didática.

Na próxima ilustração (Figura 5), o aluno retratou o Planeta Terra triste devido à quantidade de resíduos produzidos e descartados incorretamente pelas pessoas. O desenho retrata a situação da sociedade atual, marcada pelo consumo exagerado, pela falta de tratamento e pela disposição inadequada dos resíduos, o que gera problemas ambientais, sociais e de saúde pública.

**Figura 5** - Desenho produzido por um aluno demonstrando indícios de AC Cívica



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Com isso, notamos que o aluno construiu conhecimentos significativos sobre os resíduos sólidos, compreendendo essa temática em um contexto mais amplo, fundamental para a tomada de decisões.

### **Alfabetização Científica Cultural**

A AC Cultural está relacionada à compreensão do contexto histórico e social do conhecimento da ciência, admitindo, assim, o seu caráter provisório e incerto (Bocheco, 2011). Ainda de acordo com esse mesmo autor, nessa dimensão de AC, espera-se também que os alunos adquiram instrumentalização científica para que possam atuar criticamente na sociedade.

A partir disso, buscamos, nessa categoria, analisar indícios de que os estudos realizados durante a intervenção didática contribuíram para o entendimento da ciência e de seus conhecimentos como um componente da cultura humana e para aprendizagem e compreensão de conhecimentos científicos da temática, que ajudam a entender e apreciar aspectos dos resíduos sólidos presente na vida cultural dos alunos.

Desse modo, identificamos nas respostas do questionário avaliativo aplicado ao final da intervenção pedagógica, relatos que demonstram a visão dos alunos a respeito da ciência. De acordo com Oliveira (2015), a imagem que os estudantes apresentam da ciência é um aspecto importante da alfabetização científica cultural. Sobre esses aspectos, destaca-se o relato abaixo:

[...] a ciência é muito importante para saber como as coisas são (Q28).

Verificamos que o aluno vê a ciência como uma ferramenta que possibilita a aprendizagem e a compreensão dos assuntos e das “*coisas*” (Q28) do seu mundo, revelando indícios da AC cultural, já que o aluno demonstra entender o significado do conhecimento científico na sua vida como um elemento da sua cultura. Nesse sentido, Oliveira (2015) argumenta que o ensino deve mostrar que o conhecimento científico faz parte das diferentes culturas que temos hoje.

Percebemos traços de uma AC Cultural também em alguns momentos durante as aulas e nas produções dos alunos, conforme destacamos abaixo:

Precisamos consumir menos (F5A6).

A maioria do lixo vai para o lixão por isso temos que ter o consumo consciente (T4).

Os relatos demonstram indícios de apropriação, interpretação e a utilização de conhecimentos científicos referentes à temática, uma vez que os alunos argumentam a favor do

controle da cultura consumista que reina em nosso mundo, como uma alternativa para lidar com os problemas relacionados aos resíduos sólidos. Assim, eles demonstram uma visão mais ampla e crítica a respeito da problemática estudada, potencializada pela aquisição de conhecimentos científicos.

Observamos, assim, que houve uma instrumentalização científica desses alunos quanto aos valores consumistas, que são bem presentes na vida social e cultural da sociedade atual. Conforme Bochecho (2011, p. 22), é importante “[...] proporcionar ao cidadão a apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos para que o mesmo possa conquistar sua participação ao analisar de forma crítica seu dia-dia em uma sociedade tecno-científica”.

Com isso, notamos que mesmo a ação didática não explorando com a devida profundidade os aspectos relacionados à natureza da ciência, o que constitui um limite dessa intervenção pedagógica, foi possível iniciar o processo AC Cultural dos alunos do 6º ano do ensino fundamental.

### **Alfabetização Científica Profissional ou Econômica**

De acordo com Bochecho (2011), a AC Profissional e Econômica está relacionada ao uso de conhecimentos mais específicos e complexos, que não fazem parte do cotidiano das pessoas, mas que são relevantes para áreas profissionais e podem despertar o interesse dos alunos por profissões científicas.

Nessa perspectiva, essa dimensão da AC está voltada para aplicação da ciência no desenvolvimento econômico, o que contribui para preparação profissional. Desse modo, buscou-se reunir, nessa categoria, indícios de que os estudos realizados despertaram nos alunos interesse em seguir carreiras científicas.

Nas análises das falas e das produções dos alunos, não foi possível verificar relatos que demonstrassem o desejo deles em atuar em áreas científicas. Durante as aulas, também não registramos nenhum argumento relacionado a profissões científicas envolvidas com a temática. Esse fato pode estar relacionado à ênfase de abordagem dessa dimensão da AC adotada no planejamento das aulas, ou ainda com interesse dos alunos em relação a assuntos profissionais, já que se tratava de uma turma de 6º ano, com alunos de idade entre 12 e 14 anos, que ainda não demonstravam muitas perspectivas sobre carreira e profissão.

### **Percepção dos alunos sobre o processo de ensino e aprendizagem vivenciado**

Essa categoria emergiu das análises realizadas no questionário avaliativo da sequência didática, respondido pelos alunos na última aula e discute as percepções deles a respeito da intervenção desenvolvida – aspecto considerado importante em uma pesquisa qualitativa (Ludke; André, 2022). Para isso, estabeleceu-se duas subcategorias para melhor apresentar esses aspectos: *Estrutura das aulas e Impressões sobre as atividades*.

### **Estrutura das aulas**

Nessa subcategoria, reunimos os relatos apresentados nos questionários avaliativos referentes à percepção dos alunos quanto às estratégias de ensino adotadas no desenvolvimento da proposta didática. Com as análises, percebemos que os alunos consideraram as aulas da sequência didática interessantes, interativas e envolventes, como demonstram os relatos abaixo:

As aulas foram boas, diferentes e aprendemos muito com isso (Q9).

Eu achei as aulas interessantes, o assunto e a maneira que a professora envolia os alunos na aula, sempre perguntando (Q13).

Excelente, a gente ia participando, dando opinião e respondendo perguntas da aula (Q30).

De modo geral, os estudantes caracterizaram as aulas da intervenção pedagógica como diferentes das aulas tradicionais de ciências, ressaltando que nelas foram estimulados o envolvimento e a participação da turma no contexto das aulas. Isso reflete aspectos da estratégia de ensino dos 3MP (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018), dinâmica que contribui com incentivo aos diálogos e discussões dos alunos levando-os a expor seus conhecimentos e tornando-os ativo no seu processo de aprendizagem.

Observamos, também, quando o aluno menciona que “*a professora envolvia os alunos na aula, sempre perguntando*”, o que retrata o papel da professora durante as aulas como o mediadora do processo e condutora da participação e das interações na dinâmica da aula. Nessa perspectiva, Santos e Mortimer (2009, p. 193) afirmam que:

[...] é necessária uma postura dialógica do professor em sala de aula, contemplando diferentes “vozes” dos alunos, para que, em um processo de mediatização do mundo científico e tecnológico, seja feita a decodificação das implicações da C&T no processo de dominação tecnológica e nos riscos para a vida no planeta.

A postura dialógica promove interações entre professor-aluno e aluno-aluno, além de incentivar uma maior participação no contexto de sala aula. Assim, retomando as considerações tecidas pelos alunos, percebemos que houve apreciação da postura da professora/pesquisadora e do ambiente de interatividade e de dialogicidade estabelecido nas aulas.

Nesse sentido, professor e aluno vão se transformando em sujeitos da construção e reconstrução do saber, conforme menciona Freire (2024). Desse modo, podemos inferir que a dinâmica dos 3MP foi essencial na promoção da oralidade dos alunos, já que eles foram estimulados a se expressar e opinar diante das situações problema apresentadas, tornando-se, assim, protagonistas da sua aprendizagem.

### **Impressões sobre as atividades**

Dentre as atividades propostas e realizadas nas aulas da intervenção, percebemos que as mais apreciadas pelos alunos foram aquelas realizadas em grupo. Ao que parece, a interatividade foi o elemento fundamental para as escolhas dos alunos, como observamos nos trechos a seguir:

Gostei mais das atividades em grupo porque em vez de uma cabeça para pensar uma coisa tem outras para ajudar, o grupo ajuda (Q16).

Atividade em grupo pois aprendemos juntos e a gente passa a ideia para os outros (Q21).

Nota-se que os alunos consideraram as atividades em grupo como uma oportunidade de vivenciar experiências coletivas e de facilitar as suas aprendizagens. Nesse sentido, compreende-se que essa estratégia de ensino potencializou a valorização da construção coletiva do conhecimento. Para Sasseron e Machado (2023), as interações discursivas facilitam a aprendizagem de conceitos científicos e fomentam o desenvolvimento de aspectos da alfabetização científica.

Dentre as atividades em grupo, os alunos deram destaque para o estudo do meio, atividade desenvolvida no entorno da escola, com o objetivo proporcionar o contato direto dos alunos com um ambiente impactado pelos resíduos sólidos. Durante essa atividade, foi possível articular os conteúdos científicos estudados em sala de aula com a realidade observada no entorno da unidade escolar. Esse aspecto foi evidenciado pelos próprios alunos, como podemos observar nos relatos a seguir:

Eu gostei da visita ao entorno da escola porque deu para entender melhor sobre os resíduos sólidos (Q13).

Gostei da atividade de estudar o entorno da escola, porque a gente aprendeu na pele como está o mundo (Q26).

A partir dessas considerações, podemos inferir que as observações, as análises, o confronto dos conhecimentos com o contexto e as discussões em grupo motivaram os estudantes a refletir sobre a sua realidade. Para Freire (2021, p. 99):

Na medida em que os homens, simultaneamente refletindo sobre si e sobre o mundo, vão aumentando o campo de sua percepção, vão também dirigindo sua "mirada" a percebidos" que, até então, ainda que presentes ao que Husserl chama de "visões de fundo", não se destacavam, não estavam postos por si".

Dessa forma, aquilo que antes não era percebido, mesmo estando presente, passou a se destacar e a ser objeto de reflexão, tornando-se um problema e um desafio a ser resolvido pela ação e conhecimento dos homens, nesse caso dos alunos (Freire, 2021). A partir dessa perspectiva, entendemos que a intervenção didática desenvolvida na turma foi relevante para os alunos ao despertar seus olhares para a realidade que eles vivenciam.

## Considerações Finais

A pesquisa apresentada teve como objetivo analisar as contribuições de uma sequência didática, baseada na abordagem CTSA, para promoção da alfabetização científica de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Assim, a partir das análises dos dados empíricos, foi possível verificar as potencialidades dessa abordagem para os processos de ensino e aprendizagem.

A intervenção didática possibilitou a realização de discussões acerca das questões científicas e tecnológicas relacionadas à temática Resíduos Sólidos e suas implicações sociais e ambientais, contribuindo para um ensino interdisciplinar, contextualizado e relevante para os alunos.

Com o uso de diferentes estratégias de ensino, essa proposta contribuiu com a vivência de um ensino mais dinâmico e participativo, em que os alunos foram estimulados a participar de discussões, a apresentar suas ideias e a resolver problemas relacionados às situações da sua realidade.

Destarte, foi possível identificar, no *corpus* da pesquisa, indícios da promoção de Alfabetização Científica, na qual a AC Prática, que é voltada para a resolução de problemas da vida cotidiana, foi o tipo de AC com maior incidência no *corpus* da pesquisa. A AC Cívica também foi bem frequente e foi identificada nas percepções e nos posicionamentos dos alunos em relação aos problemas ambientais e sociais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos sólidos.

Já a AC Cultural, relacionada à compreensão do contexto histórico e social do conhecimento da ciência, ocorreu com menos frequência ao longo do projeto, e AC profissional, que é voltada para o uso de conhecimentos mais específicos de áreas profissionais, não teve sua ocorrência verificada.

No entanto, apesar das contribuições relatadas, é importante lembrar alguns entraves encontrados nesse processo. Inicialmente, foi desafiadora a etapa de elaboração da sequência didática por demandar muito tempo de preparo e requerer muito estudo no planejamento, o que pode limitar a replicação de experiências como essa. Outro desafio encontrado foi a adequação e trabalho com a abordagem CTSA em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, em que o ensino de ciência é mais voltado para o estudo de conceitos científicos. E, por fim, as dificuldades de leitura, escrita e interpretação apresentadas por alguns alunos da turma, também se constituíram como fator limitante.

No entanto, mesmo que alguns obstáculos tenham sido evidenciados no percurso, as análises, discussões e reflexões realizadas no contexto dessa pesquisa demonstraram que a abordagem CTSA apresentou-se como alternativa viável para a promoção da AC dos alunos, por meio de um ensino contextualizado e interdisciplinar que fomenta a tomada de decisão.

## Referências

AGUIAR, Enilde Santos de; RIBEIRO, Mônica Moraes; VIANA, Jéssica Herzog; PONTES, Altem Nascimento. Panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos e sua relação com os impactos socioambientais em estados da Amazônia brasileira. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20190263>. Acesso em: 02 dez. 2023.

AULER Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, nov., 2007. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4960414/mod\\_folder/content/0/ENFOQUE%20CI%C3%80NCIA-TECNOLOGIASOCIEDADE.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4960414/mod_folder/content/0/ENFOQUE%20CI%C3%80NCIA-TECNOLOGIASOCIEDADE.pdf). Acesso em: 20 jun. 2023

BRASIL. **Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Casa civil. Subchefia para assuntos jurídicos. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 02 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: ago. 2022.

BOCHECO, Otávio. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de

Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22, abr., 2003.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/>. Acesso em: 22 nov. 2021.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 8 ed. Ijuí: Editora da Unijuí, 2018.

COSTA, Edith Gonçalves; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro de. Ensino de ciências na educação infantil: uma proposta lúdica na abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS). **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, e21043, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/YXgySDyprZJXPQJg76T6fNn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 jan. 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

FERNANDES, Isabel Marília Borges; PIRES, Delmina Maria; DELGADO-IGLESIAS, Jaime. Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 875-890, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040005>. Acesso em: 24 de ago. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 78. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 78. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas: Papirus, 2020.

LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LUDKE, Menga. ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro. E.P.U, 2022.

MARQUES, Ronualdo; XAVIER, Claudia Regina. Alfabetização científica no ensino de Ciências: uma sequência didática sobre a pegada ecológica do lixo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 84-106, 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2504>. Acesso em: 14 jan. 2024.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2020.

OLIVEIRA, Silvaney de. **Limites e potencialidades do enfoque CTS no ensino de química utilizando a temática qualidade do ar interior**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

PEREIRA, Beatriz de Oliveira; AVELAR, Brenna Yonarah Santiago; LEMOS, Renata Araújo. Um olhar sobre a alfabetização científica. In: VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra; SÁ-SILVA, Jackson Ronie (orgs.). **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2020. p. 17-28.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**. Piracicaba, número especial, v. 1, p. 1-12, 2007. Disponível em: <http://200.133.218.118:3537/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/149/120>. Acesso em: 27 de fev. 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MOTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/355>. Acesso em: 27 de fev. 2022.

SASSERON, Lucia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização Científica na Prática: Inovando a forma de Ensinar Física**. São Paulo: LF Editorial, 2023.

SILVA, Virginia Roters da; LORENZETTI, Leonir. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 46, e222995, 2020. Disponível em: [http://educa.fcc.org.br/pdf/ep/v46/en\\_1517-9702-ep-46-e222995.pdf](http://educa.fcc.org.br/pdf/ep/v46/en_1517-9702-ep-46-e222995.pdf). Acesso em: 24 fev. 2024.

SILVA, Wilson Antônio da; FIRME, Ruth do Nascimento. Uma revisão integrativa das publicações que articulam Educação Libertadora e Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de ciências no contexto brasileiro. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 28, n. 3, p. 90-110, 2023. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3306/878>. Acesso em: 28 dez. 2023.

SOUSA, Grasielle Pereira; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Ensino de Genética no contexto CTS: elementos para a alfabetização científica. 2020. In: TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Movimento CTS: Estudos, pesquisa e reflexões**. Curitiba: Editora CRV, 2020.

STRIEDER, Beatriz R. **Abordagem CTS e Ensino Médio: espaços de articulação**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Movimento CTS e os desafios para a Educação Científica: reflexões iniciais. In: TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (org.). **Movimento CTS: estudos, pesquisa e reflexões**. Curitiba: Editora CRV, 2020a. p. 15-38.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. A diversidade de pesquisas de natureza interventiva dentro da produção acadêmica em ensino de biologia: uma análise teórico-metodológica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 140-158, 2020b. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1528>. Acesso em: 13 dez. 2023.

A TEMÁTICA RESÍDUOS SÓLIDOS COM ABORDAGEM CTSA: CONTRIBUIÇÕES PARA A  
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Sileide Santos da Paixão Reis • Daniela Marque Alexandrino

## **SOBRE AS AUTORAS**

**Sileide Santos da Paixão Reis.** Mestra em Ensino pela UESB. Professora da Educação Básica na rede pública Municipal de Vitória da Conquista. <http://lattes.cnpq.br/4799140741731780>

**Daniela Marques Alexandrino.** Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo. Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/BA. <http://lattes.cnpq.br/9338175981955298>

## **Como citar**

PAIXÃO-REIS, Sileide Santos da; ALEXANDRINO, Daniela Marques. A temática resíduos sólidos com abordagem CTSA: contribuições para a alfabetização científica. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, Itapetinga, v. 6, n. 13, p. 1-24, jan./dez., 2025.

