

CTS NO ENSINO FUNDAMENTAL I: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS UTILIZADO NA REDE MUNICIPAL DE MARILÂNDIA DO SUL

STS IN ELEMENTARY SCHOOL I: ANALYSIS OF THE SCIENCE TEXTBOOK USED IN THE MUNICIPAL NETWORK OF MARILÂNDIA DO SUL

Recebido em: 10/02/2024

Aceito em: 26/05/2024

Publicado em: 18/06/2024

Alex Barbosa da Silva¹ 

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Cláudia Lopes² 

Universidade Estadual de Maringá

Adriano Lopes Romero³ 

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: O objetivo deste estudo foi investigar as potencialidades do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos livros didáticos de Ciências adotados pela rede municipal de ensino de Marilândia do Sul, no Paraná, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Utilizando uma abordagem metodológica de estudo documental exploratório, foram examinados os livros de Ciências do 1º ao 5º ano do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do período de 2023-2026, com foco na Coleção “A Conquista – Ciências”. A pesquisa, de natureza descritiva, fundamentou-se na análise documental, destacando atividades relacionadas à Educação Ambiental presentes nos livros, em consonância com o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP). Os resultados indicam que os livros didáticos analisados representam uma valiosa ferramenta pedagógica, abordando diversos conteúdos pertinentes à Educação Ambiental e oferecendo possibilidades para a integração efetiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade, desde que articulados de maneira adequada com as propostas da autora da coleção.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; CTS; Livro Didático; Anos Iniciais.

Abstract: This study aimed to investigate the potential of the Science, Technology, and Society (STS) approach in the science textbooks adopted by the municipal school system in Marilândia do Sul, Paraná, for the Early Years of Primary School. Using the methodological approach of an exploratory documentary study, the 1st to 5th-grade science textbooks from the National Textbook Program for 2023-2026 were examined, focusing on the "A Conquista - Ciências" collection. The descriptive research was based on documentary analysis, highlighting activities related to Environmental Education present in the books, in line with the Curriculum of the Paraná State Network. The results indicate that the textbooks analyzed represent a valuable pedagogical tool, addressing various contents pertinent to Environmental Education and offering possibilities for the effective integration of Science, Technology, and Society, as long as they are properly articulated with the proposals of the author of the collection.

Keyword: Science Teaching; STS; Textbook; Early Years.

¹ Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza e Doutorando no Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educação Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. E-mail: alex-barbosa@hotmail.com.br

² Mestra em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza e. Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá - UEM. E-mail: quimicalopes@yahoo.com.br

³ Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR (campus Campo Mourão) atuando no curso de graduação em Licenciatura em Química e como docente permanente nos Programas de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) e Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (PROFÁGUA). E-mail: adrianoromero@utfpr.edu.br

INTRODUÇÃO

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material - com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana (BRASIL, 2017, p. 321).

Desde sua criação, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) vem sendo ampliado e melhorado com o intuito de incluir novos públicos e novos componentes curriculares, em diferentes áreas do conhecimento, como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, entre outros. Sendo este uma iniciativa do governo federal executada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que visa disponibilizar livros didáticos para alunos e professores das escolas públicas de educação básica do país.

No contexto educacional, os livros didáticos desempenham um papel essencial, sendo frequentemente a principal fonte de apoio tanto para alunos quanto para professores. Segundo Costa e Allevalo (2010, p. 2), esses materiais têm a função de colaborar nos processos de ensino e aprendizagem, sendo considerados “[...] um interlocutor, isto é, um componente que dialoga tanto com o professor quanto com os alunos”. Eles auxiliam no planejamento do educador, fornecendo sugestões de caminhos e sequências lógicas para a aprendizagem, além de serem uma fonte confiável de informações científicas para pesquisa.

A área de Ciências da Natureza, presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como componente curricular denominado Ciências, aborda conteúdos distribuídos em unidades temáticas que se repetem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Essas unidades temáticas incluem Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo. Cada uma dessas unidades temáticas possui seus próprios objetos de conhecimento e habilidades específicas para cada ano escolar. Com a BNCC atuando como documento norteador em nível nacional, os Estados elaboraram seus currículos, seguindo os princípios estabelecidos pela legislação federal. No Estado do Paraná, foi desenvolvido o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP).

A abordagem da Educação CTS teve origem na década de 1970, em um período caracterizado por mudanças significativas na sociedade. Ela representa uma perspectiva substancialmente distinta das abordagens tradicionais para examinar as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. O enfoque da Educação CTS enfatiza a importância de práticas educacionais que promovam a contextualização, integrando aspectos científicos, tecnológicos e sociais. Isso tem como objetivo capacitar os indivíduos a desenvolverem uma compreensão

crítica do mundo e a adquirirem as habilidades culturais necessárias para esse propósito. Conforme observado por Auler e Delizoicov (2006), uma característica central da Educação CTS é a busca pela democratização das decisões em questões sociais que envolvem ciência e tecnologia. Segundo esses autores, "torna-se, cada vez mais, fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre CTS, considerando que a dinâmica social contemporânea está fortemente marcada pela presença da CT" (AULER; DELIZOICOV, 2006, p. 338).

O desenvolvimento profissional dos professores de Ciências deve incorporar elementos do enfoque CTS, com o objetivo de aprimorar sua compreensão da Ciência e da Tecnologia dentro do contexto social. Isso possibilita a formação de atitudes e valores que orientem suas práticas de ensino de maneira mais consciente, cidadã e democrática, promovendo uma ação docente fundamentada em responsabilidade e engajamento com o mundo. Conforme enfatizado por Chassot (2011), o ensino de Ciências deve priorizar uma alfabetização científica que ofereça um conjunto de conhecimentos que permitam aos estudantes interpretar o mundo em que vivem, possibilitando-lhes tornarem-se agentes de transformação do mundo. Essas características vão ao encontro das competências e habilidades sugeridas pela BNCC:

2 - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

10 - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2017, p. 9-10).

Diante da crescente globalização, do aumento exponencial do crescimento urbano e da substituição de áreas arborizadas por concreto, aliados aos níveis alarmantes de poluição, torna-se urgente e vital que as escolas abordem as questões ambientais. A educação ambiental, com o enfoque CTS, é fundamental em todos os níveis do processo educacional, especialmente nos anos iniciais, pois é mais fácil sensibilizar as crianças para as questões ambientais do que os adultos. As instituições de ensino estão conscientes da necessidade de abordar essas questões e muitas iniciativas estão sendo desenvolvidas para tal.

Ao discorrerem sobre o ensino de Ciências e a abordagem CTSA, Bourscheid e Farias (2014) destacam a relevância de propostas que visem à promoção de mudanças, considerando que o propósito da educação é a formação integral do indivíduo. Surge, portanto, a necessidade

de alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia, contextualizando os conteúdos científicos de forma a enfatizar a formação cidadã, a dimensão sociológica e as questões ambientais, as quais são realidades com as quais o ser humano precisa aprender a conviver. De acordo com Vasconcelos (2008), essa alfabetização é fundamental para o desenvolvimento de sujeitos críticos, comprometidos com a preservação da vida no planeta e com a promoção de melhores condições sociais para a existência humana.

Conforme destacado por Bourscheid e Farias (2014), às abordagens CTS e CTSA surgem como oportunidades de diálogo para abordar questões ambientais, tecnológicas, econômicas e socioculturais, visando a integrar os conteúdos científicos ao contexto social nos sistemas educacionais. Esse enfoque busca desenvolver uma postura crítica diante da sociedade, ao apresentar a ciência e a tecnologia como atividades humanas de significativa relevância social, que permeiam a cultura e estão presentes no cotidiano.

Para Luz, Queiroz e Prudêncio (2019), os trabalhos sobre CTSA atribuem vários sentidos ao Meio Ambiente, geralmente o compreendendo como um problema e enfocando principalmente seus aspectos naturais. No entanto, a maioria dessas pesquisas aborda o tema superficialmente, e a dimensão ambiental não recebe a mesma atenção dada aos outros elementos da tríade CTS. Isso decorre, em grande parte, da falta de uma posição clara em relação à inclusão da letra "A" na tríade CTS na maioria das pesquisas. Algumas pesquisas, embora evidenciem a dimensão ambiental, não apresentam uma argumentação que justifique sua exclusão, por exemplo, da Sociedade. Em muitos casos, a mera inclusão de temas ambientais em maior ou menor medida é considerada suficiente para a aplicação da tríade.

Os referidos autores reconhecem a importância de dar a devida atenção às questões socioambientais nas relações CTS. No entanto, discordam da denominação CTSA, pois entendem que posicionar o Meio Ambiente no mesmo patamar que Ciência, Tecnologia e Sociedade é uma abordagem simplista que não considera a complexidade do fenômeno ambiental. Na visão desses autores, o Meio Ambiente em sua totalidade engloba a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e suas múltiplas inter-relações, e não pode ser reduzido apenas aos seus aspectos naturais que precisam ser preservados e protegidos. Ele deve ser tratado em toda sua complexidade e integralidade.

No contexto apresentado, considerando a importância do estudo de questões ambientais orientadas por uma perspectiva CTS, o presente trabalho teve como objetivo analisar o livro didático de Ciências utilizado na rede municipal de ensino de Marilândia do Sul/PR.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa caracterizou-se como uma pesquisa documental de natureza exploratória (MARCONI; LAKATOS, 1990). Os documentos utilizados como fonte de informações foram os livros didáticos do PNLD da coleção "A Conquista - Ciências" destinada do 1º ao 5º ano, de autoria de Geslie C. Carvalho da Cruz, da editora FTD, referentes ao período de 2023 a 2026, adotada pela rede municipal de ensino de Marilândia do Sul/PR.

Para Oliveira (2007, p. 69) análise documental, “caracteriza-se pela busca de informações em documentos, relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação”. Nesse sentido, o quadro 1 apresenta informações sobre os livros didáticos de Ciências, um para cada ano do Ensino Fundamental I, selecionados e utilizados no corpus da pesquisa.

Quadro 01 - Informações sobre os livros selecionados para análise.

ANO	UNIDADES	CAPÍTULOS
1º	Animais e Plantas	Animais e plantas de jardim
		Cuidando de um jardim
	Olhando para o corpo	Somos todos diferentes
		Hábitos de Higiene
		O corpo Humano
	Organizar o tempo	Passagem do tempo
	Objetos por todos os lados	Observar e reconhecer os objetos
		Os objetos são feitos do quê?
		O que fazer com os materiais e objetos que não vamos mais usar
2º	Os animais	Animais Domésticos
		Os animais silvestres
		Habitantes de uma floresta brasileira
	Vida de Planta	O corpo das plantas
		Etapas do ciclo de vida de uma planta
		Plantas em diferentes ambientes
	O Sol: Fonte de luz e calor	Fazendo sombras
		O que a pele pode perceber
		Observar reflexos
		O sol e a saúde do ser humano
	O uso de objetos no cotidiano	As moradias
		Algumas situações podem representar perigo

3°	Os sons e a luz no ambiente	De onde vem esse som?
		O corpo humano produz e percebe
		A luz
	Hábitos de vida e fases da vida dos animais	Como enxergamos com a luz
		Os hábitos de vida dos animais
		Agrupando os animais
	O solo e o uso de seus recursos	O desenvolvimento dos animais
		Os componentes do solo
		O cultivo dos alimentos
	Da terra ao universo	Outros recursos do solo
		Características da terra
		Representações da terra
4°	Transformações da matéria e da energia	Observar corpos celestes
		Alimentação dos seres vivos
		As cadeias alimentares
	Protegendo o corpo humano	Ser humano e energia
		Microrganismos e vírus: diversidade e usos pelo ser humano
		Microrganismos e vírus causadores de doenças
	Identificando mudanças no ambiente	Prevenção de doenças
		As misturas
		A água em suas várias formas
	Percebendo movimentos do universo	As transformações reversíveis e irreversíveis
		O sol no céu ao longo do dia
		Pontos cardeais
A Terra gira: o movimento de rotação da Terra		
5°	Com os olhos voltados para o céu	Mudanças ao nosso redor
		O céu noturno
	A água no ambiente	Ampliando a nossa capacidade de visão
		A água circula na natureza
		Uso da água pelo ser humano
	Materiais: usos e maneiras de descarte	O ciclo da água e a cobertura vegetal
		Características dos materiais
		Propriedades físicas dos materiais
		Algumas propriedades do ar
	A nutrição do corpo humano	A produção diária de resíduos
		Alimentação e saúde
		Sistema de nutrição

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

As obras e/ou livros didáticos do professor podem ser acessados na íntegra, por meio do site da editora FTD - <https://pnld.ftd.com.br/anos-iniciais/objeto-1/a-conquista/ciencias/>.

Foi conduzida uma análise minuciosa dos referidos livros didáticos, em três momentos para guiar a coleta de dados.

- (i) Leitura preliminar: breve leitura com intuito de selecionar dados relacionados ao escopo da pesquisa;
- (ii) Leitura detalhada: examinar cuidadosamente e identificar os pontos-chave entre os diferentes elementos do livro e o Currículo da Rede Estadual Paranaense - CREP;
- (iii) Síntese e reflexão: sintetização das informações obtidas durante a leitura, comparação do livro com outras fontes, interpretações, identificando quais dados eram importantes para o objetivo desta pesquisa documental.

O quadro 2 traz os conteúdos e objetivos do componente curricular de Ciências do Ensino Fundamental I, presentes no CREP, relacionados à Educação Ambiental. Documento este utilizado pela rede municipal de ensino de Marilândia do Sul para a elaboração do Plano de Trabalho Docente.

Quadro 02 - Conteúdos e Objetivos de Aprendizagem de Ciências relacionados à Educação Ambiental.

Série Ano	Conteúdo	Objetivo de Aprendizagem
1º	Ser humano como agente transformador do meio.	Compreender a influência do ser humano como agente transformador do meio para atender suas necessidades, reconhecendo atitudes de cuidados para conservação do ambiente.
1º	Ações responsáveis em relação à conservação do ambiente: separação dos resíduos sólidos, coleta seletiva, redução da geração de resíduos, entre outros.	Identificar ações que contribuam para a conservação do ambiente, percebendo a importância da separação dos resíduos sólidos, coleta seletiva e redução da geração de resíduos. Conhecer práticas que contribuam para minimizar os problemas ambientais locais (por exemplo: compostagem, reciclagem do vidro, do papel, do metal e do plástico, aproveitamento da água da chuva, entre outros).
2º	Noções das propriedades específicas dos materiais: flexibilidade, dureza,	Propor o uso de diferentes materiais para a construção de objetos de uso cotidiano, tendo em vista algumas

	transparência etc.	propriedades desses materiais (flexibilidade, dureza, transparência etc.).
	Uso dos materiais de acordo com suas propriedades.	
2º	Uso consciente dos materiais.	Compreender a importância de evitar o desperdício de materiais na produção de objetos de uso cotidiano.
2º	Tecnologias criadas pelo ser humano para minimizar problemas ambientais.	Identificar tecnologias que contribuem para minimizar os problemas ambientais (por exemplo: filtros nas chaminés de fábricas, catalisadores nos escapamentos de automóveis, reciclagem do vidro, do papel, do metal e do plástico, entre outros).
3º	Biodiversidade como fator importante para o equilíbrio do ambiente.	Compreender e valorizar a biodiversidade como fator importante para o equilíbrio do ambiente, estabelecendo relações com os ecossistemas locais.
3º	Ações de degradação do ambiente e suas consequências.	Identificar ambientes transformados pela ação humana e nomear ações de degradação (desmatamento, queimadas, poluição, extinção de espécies, desperdício de água e de outros recursos naturais), conhecendo suas consequências.
3º	Usos do solo. Relação do solo com as diversas atividades humanas.	Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.
	Impactos da ação humana sobre o solo: impermeabilidade, desmatamento, erosão, poluição, entre outros.	
	Medidas de controle dos impactos da ação humana no solo: manutenção das matas ciliares, separação dos resíduos, aterros sanitários, entre outros.	
4º	Água: características, estados físicos e distribuição no planeta. Importância da água para sociedade. Uso consciente e reuso da água.	Investigar sobre a distribuição de água no planeta, relacionando a sua importância para a vida na Terra.
4º	Fontes de poluição da água.	Identificar as principais fontes de poluição da água e reconhecer os procedimentos de preservação deste recurso na natureza.
	Preservação dos recursos hídricos.	
4º	Ação dos fungos e bactérias no processo de decomposição.	Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental deste processo.

4º	Solo: processo de formação, composição, características e relação com os seres vivos.	Reconhecer o processo de formação do solo, suas características e composição, compreendendo sua importância para o ambiente.
5º	Importância da cobertura vegetal para preservação e conservação dos ambientes.	Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
5º	Principais usos da água nas atividades cotidianas. Consumo consciente e sustentável dos recursos (hídricos, energéticos e demais elementos da biosfera).	Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
5º	Fontes de energia (renováveis e não renováveis) e seus impactos no ambiente.	Investigar sobre as diferentes fontes de produção de energia, argumentando sobre os possíveis impactos no ambiente.
		Reconhecer as vantagens e desvantagens no uso das tecnologias na produção de energia, percebendo a necessidade de minimizar os prejuízos que podem causar (por exemplo: poluição), como também seus benefícios para o planeta (por exemplo: energias renováveis).
5º	Noções de sustentabilidade.	Reconhecer ações que possibilitem atender às necessidades atuais da sociedade, sem comprometer o futuro das próximas gerações (por exemplo: consumo consciente, redução do desperdício, preservação do patrimônio natural e cultural da cidade onde vive, destinação adequada dos resíduos, entre outros).
5º	Tecnologias e alternativas para o descarte de resíduos sólidos.	Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
	Redução, reutilização e reciclagem dos materiais.	

Fonte: Currículo da Rede Estadual Paranaense (2021).

Com o intuito de aprofundar a análise quanto às possibilidades de trabalho com a abordagem CTS, selecionamos uma unidade apresentada no livro didático direcionado aos alunos do quinto ano. Para uma melhor compreensão das intencionalidades da autora para a unidade, voltamos nosso olhar para o manual do professor e utilizamos como critério de análise

Página 9 de 20

DOI: <https://doi.org/10.56579/rei.v6i2.1082>

os parâmetros e propósitos educacionais propostos por Strider e Kawamura (2017).

Figura 1 - Parâmetros e propósitos educacionais da abordagem CTS

PROPÓSITOS EDUCACIONAIS ↓	PARÂMETROS CTS ↓		
	Racionalidade Científica	Desenvolvimento Tecnológico	Participação Social
Desenvolvimento de Percepções	(1R) Presença na Sociedade	(1D) Questões Técnicas	(1P) Informações
Desenvolvimento de Questionamentos	(2R) Benefícios e Malefícios	(2D) Organização e Relações	(2P) Decisões Individuais
	(3R) Condução das Investigações	(3D) Especificidades e Transformações	(3P) Decisões Coletivas
Desenvolvimento de Compromissos Sociais	(4R) Investigações e seus Produtos	(4D) Propósitos das produções	(4P) Mecanismos de Pressão
	(5R) Insuficiências	(5D) Adequações Sociais	(5P) Esferas Políticas

Fonte: Strider e Kawamura (2017, p. 49).

Segundo Strider e Kawamura (2017), os parâmetros da educação CTS referem-se à racionalidade científica, desenvolvimento tecnológico e participação social. Já os propósitos educacionais associam-se ao desenvolvimento de percepções, questionamentos e compromissos sociais. Segundo as autoras, a identificação e caracterização desses parâmetros e propósitos possibilitam reconhecer diferentes abordagens a serem contempladas no âmbito da educação CTS.

Na próxima seção, apresentamos os resultados dessa investigação, confrontando se os conteúdos estabelecidos no CREP estão nos livros didáticos e se há uma possível abordagem CTS, nos conteúdos relacionados à Educação Ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No município de Marilândia do Sul, a grade curricular do Ensino Fundamental I está organizada da seguinte forma: quatro aulas de Matemática; cinco aulas de Língua Portuguesa; para os componentes curriculares Ciências, História, Geografia, Arte e Educação Física estão previstas duas aulas semanais e uma de Ensino Religioso, totalizando vinte horas por semana.

No referido município, a escolha do livro didático é realizada pelos professores, com orientações da Secretaria Municipal de Educação e Cultura conforme estabelecido pelo PNLD. O atual livro utilizado foi escolhido no segundo semestre de 2022, para ser utilizado de 2023 a 2026.

Segundo o *site* do FNDE a distribuição dos livros didáticos, ocorre com base nas projeções do censo escolar dos dois anos anteriores ao programa, pois são as informações disponíveis no momento da escolha feita pelas escolas. Assim, podem ocorrer pequenas oscilações entre o número de livros e o de estudantes.

Cada livro da coleção “A Conquista - Ciências” está organizado em quatro unidades, contendo de dois a quatro capítulos. No manual do professor, no início de cada unidade a autora traz uma introdução, com objetivos pedagógicos e o que se espera da unidade, ao iniciar cada capítulo/atividades também são disponibilizados os objetivos pedagógicos dos conteúdos, roteiro da aula, encaminhamento e dinâmicas complementares. Tal organização proporciona ainda mais possibilidades para que os professores desempenhem um trabalho de qualidade, tornando o aprendizado de Ciências mais atrativo e interessante.

No manual do professor, a autora esclarece que a proposta de metodologia utilizada nos livros didáticos tem como referência o seguinte princípio:

No primeiro segmento do ensino fundamental, as crianças realizam muitas tarefas de nível cognitivo mais elevado, usam o raciocínio lógico, estão se preparando para logo atingir um nível de pensamento mais abstrato, ou seja, passar de uma aprendizagem baseada na observação, na descrição, classificação e experimentação para uma aprendizagem de leis, teorias e princípios científicos. Nessa idade as crianças estão sendo alfabetizadas e, portanto, é fundamental fazer investimentos focados nas habilidades relativas à leitura e interpretação de textos que podem tratar de diferentes temas como, por exemplo, de ciências (CRUZ, 2021, p. VII).

Segundo a autora, os conteúdos são apresentados por meio de textos e imagens com níveis diferentes de complexidade, aumentando gradativamente ao longo da série/ano, favorecendo o processo de construção de conceitos e a evolução do conhecimento, desenvolvendo habilidades e competências previstas na BNCC (CRUZ, 2021).

No manual do professor, Cruz (2021) apresenta e conceitua os termos “Alfabetização Científica”, “Ciência, Tecnologia e Sociedade” e “Literacia Científica”. Para isso, a autora apresenta citações de pesquisadoras reconhecidas na área de Ensino de Ciências, tal como a citação abaixo de Myriam Krasilchik e Martha Marandino.

Cada uma delas tem múltiplos significados e interpretações. No entanto, a sua presença reiterada indica a importância da ciência e da tecnologia em nossa vida diária, nas decisões e nos caminhos que a sociedade pode tomar e na necessidade de uma análise cuidadosa e persistente do que é apresentado ao cidadão (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p. 15 apud CRUZ, 2021, p. 10).

E da pesquisadora Graça Simões de Carvalho que defende que Literacia Científica:

[...] é a capacidade de usar o conhecimento científico, de identificar questões e de desenhar conclusões baseadas na evidência por forma a compreender e a ajudar à tomada de decisões sobre o mundo natural e das alterações nele causadas pela actividade humana (CARVALHO, 2009 apud CRUZ, 2021, p. 10).

Deste modo, a autora da coleção “A Conquista - Ciências” orienta que a literacia científica é fundamental para tomar decisões sobre questões que envolvem ciência e tecnologia no mundo moderno, sendo crucial nos anos iniciais na promoção do pensamento crítico e por desenvolver habilidades de resolução de problemas.

É essencial ressaltar que, se o professor se basear exclusivamente no livro didático do aluno, será impossível realizar um trabalho mais abrangente, conforme orientado pela autora do livro. Isso realça a importância do manual do professor para compreender a intencionalidade das atividades e recursos didáticos apresentados pela autora nos livros didáticos. Aliado a isso, a formação do professor influencia a maneira pela qual o mesmo compreenderá as orientações apresentadas pela autora do livro didático. O quadro 03 lista as temáticas ambientais, identificadas nos livros didáticos analisados, com potencial para serem exploradas por meio de uma abordagem CTS.

Quadro 03 - Temas ambientais presentes nos livros da coleção “A Conquista - Ciências”.

Livro	Unidade / Capítulo / Página	Introdução à unidade
LD1A	Unidade 4 / Capítulo 3 - O que fazer com os materiais e objetos que não vamos mais usar? (88 a 95)	O capítulo 3, aborda o reaproveitamento como possível destino para os materiais e objetos que seriam descartados. Também enfatizada a separação dos resíduos sólidos e sua correta destinação.
LD2A	Unidade 1 / Capítulo 3 / diálogo - Meio Ambiente – Ameaçados (29)	A seção aborda um tema de grande relevância tanto nacional quanto internacional, que é a ameaça de extinção de determinadas espécies de animais. Esse assunto é frequentemente noticiado nos meios de comunicação e é considerado um grave problema ambiental.

LD3A	Unidade 2 / Capítulo 1 / diálogo - O que fazer com o lixo Plásticos? (51)	Espera-se que os alunos percebam que o lixo jogado nos rios, nas ruas ou não coletado pela prefeitura vai parar nos mares.
LD3A	Unidade 3 / Capítulo 2 / seção Ciências em ação - Construir uma Horta (84)	Nesta seção os alunos terão a possibilidade de descrever características do solo, conhecendo as formas de produção de alimentos.
LD3A	Unidade 3 / Capítulo 3 / seção diálogos - Exploração consciente dos recursos naturais (88)	Nesta seção é possível a retomada de conhecimentos sobre o papel de reservas extrativistas e sua importância para o sustento de comunidades e a conservação ambiental.
LD3A	Unidade 3 / Capítulo 3 / seção diálogos - Acidentes ambientais (100)	A seção possibilita aos alunos conhecerem os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.
LD4A	Unidade 1 / Capítulo 1 - Testar e analisar a decomposição de materiais no solo (12)	Esta seção leva os alunos a questionarem sobre o que acontece com um material quando ele é deixado exposto na natureza. Reconhecendo a importância dos organismos decompositores no ambiente
LD4A	Unidade 1 / Capítulo 2 / seção diálogos - Pesca sustentável (29)	A seção busca informar o aluno sobre a importância de verificar se os produtos que consome têm origem sustentável, estimulando uma maior consciência ambiental e ressaltando o papel de todos como responsáveis pelo mundo em que vivemos.
LD4A	Unidade 1 / Capítulo 3 - Ser humano e energia - (uso de outras energias; combustíveis; aquecimento da terra; efeitos da poluição do ar) (31 a 47)	Aborda a obtenção e os diferentes usos de energia pelo ser humano, ressaltando a necessidade de posturas que visem ao melhor aproveitamento e consumo desse importante recurso, relacionando com as consequências atuais do uso de matrizes energéticas que poluem o ar e alteram o meio ambiente.
LD4A	Unidade 2 / Capítulo 3 - Cuidados com a água (76)	Este capítulo leva os alunos a questionar sobre os usos que eles mais fazem da água e que reflitam sobre como isso pode impactar as reservas hídricas. Essa consciência é importante para fomentar a curiosidade sobre o uso e necessidade da água.
LD4A	Unidade 3 / Capítulo 1 / seção diálogos -Tecnologias / Derivados do petróleo (100)	Aproveitar esse momento para verificar se os alunos reconhecem a importância da pesquisa e do desenvolvimento de novas tecnologias para separar misturas como o petróleo e como isso permite uma grande variedade de materiais no nosso cotidiano.
LD5A	Unidade 2 - Água no ambiente (42 a 81)	Nesta unidade, os alunos vão estudar o ciclo da água, os usos da água pelo ser humano e como a remoção da vegetação e outros impactos provocados pelo ser humano afetam esse ciclo.
LD5A	Unidade 3 - Materiais: usos e maneiras de descarte (84 a 131)	Nesta unidade, serão resgatados os conhecimentos sobre os objetos e os materiais que os constituem, além dos problemas provocados pelo acúmulo de resíduos e maneiras corretas de destinação.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

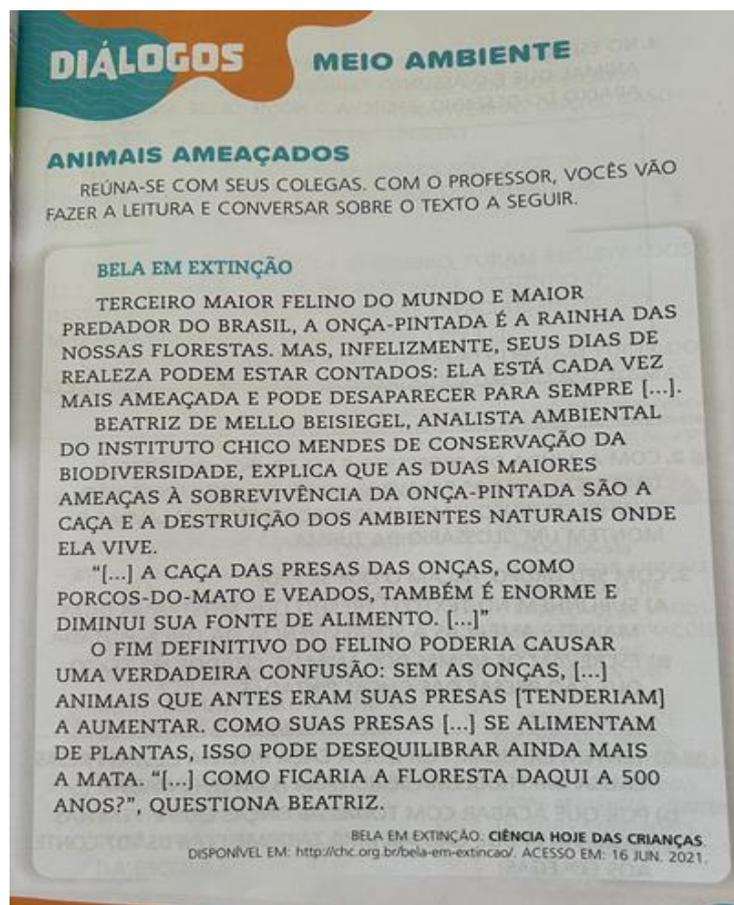
Considerando que, neste primeiro momento da análise o foco foi apenas o livro didático do aluno, observou-se que os conteúdos presentes no CREP estão contemplados nas obras, havendo também temas relacionados às questões ambientais com potencial para serem abordados sob uma perspectiva CTS. Contudo notou-se a falta de uma contextualização mais profunda com a realidade dos educandos, o que em sentido oposto às premissas defendidas por autores como Santos e Mortimer (2001) e Auler e Bazzo (2006) em relação à aplicação da abordagem CTS no processo de ensino e aprendizagem. Essa abordagem é vista como uma contribuição importante para o ensino de Ciências, preparando os alunos para exercer a cidadania e influenciando em suas tomadas de decisão. É evidente a relevância de uma formação sólida para os professores, a fim de assegurar uma abordagem adequada das questões ambientais sob a perspectiva das relações CTS.

Nos primeiros dois anos, a superficialidade dos conteúdos de Educação Ambiental é ainda mais evidente, tanto no CREP quanto nos livros didáticos. No primeiro ano, aborda-se apenas a reutilização e separação dos materiais de forma bastante sucinta. Da mesma forma, o livro do segundo ano apresenta um texto sobre os animais ameaçados de extinção, seguido por algumas atividades de fixação. Com base no exposto, alguns autores, como Oliveira e Royer (2019), argumentam que a BNCC adota uma concepção naturalista e reducionista, limitando-se a ser uma mera ferramenta para a gestão de recursos naturais dentro de uma perspectiva voltada para o desenvolvimento sustentável.

Santos (2012) discorre que a educação CTS no ensino de Ciências é caracterizada por ter seu foco voltado para as relações entre os elementos da tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade, partindo da interseção dos propósitos entre ensino de Ciências, Educação Tecnológica e a Educação para a Cidadania, levando à participação na sociedade. Dessa forma, para desenvolver o trabalho educativo com enfoque CTS, reforçando a ideia de que o professor precisa ter uma formação sólida e completa para desenvolver nos alunos reflexões a partir de conceitos e experiências, trazendo discussões sobre a não neutralidade da Ciência. O livro didático é uma ferramenta, porém quem vai conduzir as discussões e delinear a aula é o educador com base em suas experiências e formação.

Para exemplificar como as temáticas ambientais são apresentadas na coleção, na figura 2 é apresentada uma atividade presente no livro do segundo ano.

Figura 2 - Exemplo de atividade presente no livro “A Conquista - Ciências” 2º Ano.



Fonte: A Conquista - Ciências 2º Ano, 2021.

O texto apresentado na figura 2, um recorte de um texto mais amplo disponível no site Ciência Hoje das Crianças, faz referência a animais ameaçados de extinção. A falta de recursos visuais acaba por tornar o texto pouco interessante para os alunos, pois trata-se de uma série/ano que ainda está em processo de alfabetização, e o texto é extenso, o que desmotiva e faz com que os educandos percam o interesse.

Defendemos a incorporação e utilização de textos de divulgação científica em formatos diversos, como charges, quadrinhos e ilustrações, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ampliando as possibilidades de engajamento e compreensão dos alunos. As charges, por exemplo, devido ao seu caráter satírico e conciso, podem abordar questões científicas de forma leve e acessível, incentivando a reflexão e o questionamento. Além disso, esse tipo de abordagem estimula o desenvolvimento da habilidade de interpretação de diferentes linguagens e linguagens não verbais, fundamentais para a comunicação e compreensão em diversos contextos.

Para o terceiro ano do Ensino Fundamental, o currículo aborda temas relacionados à biodiversidade, degradação ambiental e uso dos solos. O livro didático inclui esses conteúdos, apresentando textos contextualizados e oferecendo algumas sugestões de atividades práticas. No entanto, muitos dos textos informativos são extensos, o que pode tornar a abordagem menos dinâmica. Além disso, há uma escassez de variedade de gêneros textuais, o que poderia tornar a aula mais interessante e envolvente. A possibilidade de abordar esses conteúdos sob a perspectiva CTS dependerá da estratégia pedagógica adotada pelo professor.

Observa-se uma maior presença dos conteúdos de Educação Ambiental no quarto e quinto ano do Ensino Fundamental. Conforme mencionado na introdução deste estudo, esses conteúdos estão organizados em três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo. Dessa forma, esses temas são retomados ao longo dos anos e devem ser explorados com maior profundidade. No entanto, vale ressaltar que o livro didático representa apenas uma parte dos conteúdos e procedimentos relacionados às práticas escolares de ensino e aprendizagem em uma disciplina. Acerca da relação professor-livro didático, Luckesi (1994, p. 145) discorre que:

[...] o livro didático é um veículo de comunicação importante dentro do sistema de ensino; porém, não pode ser assumido acriticamente. Deve ser selecionado e utilizado de forma crítica, para que não sirva de veículo de conteúdos, métodos e modos de pensar que estejam em defasagem com a perspectiva que desejamos adotar.

Em sua maioria, os livros didáticos ainda desempenham um papel tradicional ao oferecerem textos explicativos seguidos por perguntas para os alunos responderem. Apesar de alguns esforços para integrar métodos de ensino mais interativos e recursos multimídia nos materiais educacionais, muitos livros didáticos ainda aderem ao formato tradicional de apresentação de conteúdo (GUSMÃO, 2015).

Portanto, é responsabilidade do professor explorar uma variedade de recursos e estratégias para planejar suas aulas, incluindo o livro didático, que, em certos contextos, é a única fonte de informação disponível, emergindo como uma necessidade prática tanto para as políticas educacionais quanto para os próprios profissionais da educação. Dessa forma, a seleção de um livro didático deve favorecer a contextualização e a formação integral do indivíduo, comprometendo-se com sua realidade social, cultural, política e econômica, tornando-se indispensável.

Nesta segunda parte, optamos por realizar uma análise mais aprofundada da unidade

três “Materiais: usos e maneiras de descarte” presente no livro didático destinado a alunos do quinto ano, visto que é um tema recorrente nos anos iniciais e que se consolida na fase final deste nível de ensino. Como informado anteriormente, para essa análise focamos nosso olhar para as orientações apresentadas pela autora no manual do professor e utilizamos como critérios de análise os parâmetros e propósitos educacionais da abordagem CTS elaborados por Strieder e Kawamura (2017).

A unidade em questão se inicia com a cena do filme Wall-E, que traz em seu contexto a história do planeta Terra no ano de 2700 já sem os seres humanos, que vivem totalmente sedentários em uma estação espacial, se protegendo do ambiente tóxico que a Terra se tornou. A autora sugere, neste início, uma abordagem que busque a compreensão dos malefícios [se alinhando à dimensão racionalidade científica, em especial no que se refere aos benefícios e malefícios (2R)] da poluição e da falta de um descarte correto do lixo, com possibilidades de reciclagem. Tais discussões contribuem para a dimensão participação social, levantando questões que possibilitem decisões coletivas (3P) e/ou individuais (2P), com debates entre pares envolvidos no processo de reciclagem no município, fortalecendo o compromisso social.

Os capítulos 1 e 2 da referida unidade foram analisados em conjunto em virtude da proximidade dos conteúdos abordados. Neles são apresentadas as características dos materiais, bem como suas transformações, e as máquinas simples oriundas dos mesmos. O segundo capítulo é composto pelas propriedades físicas dos materiais e suas implicações. Já o terceiro capítulo abriga algumas propriedades do ar, o quarto capítulo finaliza a unidade com questões sobre a produção diária de resíduos, os princípios do 5Rs, a reciclagem com foco no destino dos resíduos sólidos.

Ao longo da análise foi possível observar que os conteúdos abordados seguiam uma ordem de complexidade, dentro da própria temática, sendo possível notar elementos que se alinham aos parâmetros CTS propostos por Strider e Kawamura (2017). No conteúdo características dos materiais há uma forte evidência da presença do parâmetro relacionado à presença na sociedade (1R), enquanto o conteúdo transformações dos materiais fica fortemente ligado ao desenvolvimento tecnológico (4D). De modo geral, as atividades propostas possibilitam aos alunos a compreensão do uso das máquinas simples reconhecendo-as como meios facilitadores de tarefas do dia a dia.

No capítulo 3 foi possível observar a presença de parâmetros CTS pois o mesmo abordou a temática propriedades do ar com enfoque em questões técnicas (1D). Finalizando a

unidade 3, no capítulo 4, ao abordar a temática produção diária de resíduos com diversas metodologias, observamos a potencialidade de se trabalhar um número maior de parâmetros CTS, tal como a participação social (3P/5P). Salienta-se também que, um capítulo com uma maior diversidade de gêneros textuais facilita o entendimento e a compreensão por parte dos alunos.

Em relação aos propósitos educacionais da abordagem CTS, os textos e atividades disponíveis na unidade permitem, de forma mais evidente, o desenvolvimento de percepções por parte do aluno. No entanto, a partir do momento que o professor orienta para discussões e reflexões sobre questões ambientais presentes no cotidiano do aluno, tal como a produção diária de lixo e a necessidade de descarte correto de resíduos, é possível identificar o desenvolvimento de questionamentos por parte do estudante enquanto propósito educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos livros da coleção "A Conquista - Ciências", voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental, tornou-se claro que eles representam uma ferramenta didática de qualidade. Os mesmos oferecem a possibilidade de um trabalho que integre Ciência, Tecnologia e Sociedade, visando estimular os alunos a exercerem sua cidadania por meio do estudo das Ciências.

Ao analisar a unidade três "Materiais: usos e maneiras de descarte" presente no livro didático destinado a alunos do quinto ano, observamos a presença de textos e atividades que se alinham a parâmetros e propósitos educacionais da abordagem CTS. Caso essas atividades sejam realizadas seguindo as orientações disponíveis no manual do professor, maior a probabilidade do professor estar trabalhando com a abordagem CTS e contribuindo para discussões de temáticas ambientais de forma crítica.

A análise realizada evidenciou a relevância das orientações contidas no manual do professor, as quais desempenham um papel crucial no processo de ensino e aprendizagem. Sem acesso a essas orientações, é improvável que o professor compreenda plenamente as intenções da autora do livro didático. Essa constatação levanta a possibilidade de que esse cenário possa ser extrapolado para outros livros didáticos, destacando a importância de investigações mais aprofundadas, sob diferentes abordagens, sobre esse recurso fundamental que tem sido o principal suporte para os professores no contexto educacional.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf. Acesso em: 15 fev.2024.

BOURSCHEID, Jacinta Lourdes Weber; Farias, Maria Eloisa. A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências. **Revista Thema**, v. 11, n. 1, p. 24-36. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 25 fev. 2024.

CARVALHO, Graça Simões. Literacia científica: conceitos e dimensões. In: AZEVEDO, F.; SARDINHA, Maria. da Graça. **Modelos e Práticas em Literacia**. Lisboa: Lidel, 2009, p. 179-194

CASTRO LIMA, Maria Emília Caixeta de; LOUREIRO, Mairy Barbosa **Trilhas para ensinar Ciências para crianças**. 1. ed. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2013.

COSTA, Manoel dos Santos; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Livro didático de Matemática: análise de professores polivalentes em relação ao ensino de Geometria. **Revista Vidya**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 71-80, jul./dez., 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/312>. Acesso em: 10 fev. 2024.

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5ª ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

CRUZ, Geslie Coelho Carvalho da. **A conquista: Ciências**. 1º ano, ensino fundamental, anos iniciais. 1a. ed. São Paulo: FTD, 2021.

GUSMÃO de Carvalho Neto, Eulália. Raquel. O livro didático e as teorias pedagógicas. **Holos**, v. 6, p. 402-414, 2015. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2602>. Acesso em: 10 fev. 2024.

KRASILCHIK, Myriam.; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

LUZ, Rodrigo; QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente?. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 31-54. 2019.

MARCONI, Marconi Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1990. p. 56-123.

OLIVEIRA, Maria. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2007.

OLIVEIRA, Eliane Toná; ROYER, Marcia Regina. A Educação Ambiental no contexto da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio. **Interfaces da Educação**, v. 10, n. 30, p. 57-78. 2019. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/3717>. Acesso em: 18 fev. 2024.

PARANÁ. **Currículo da Rede Estadual Paranaense – CREP**. 2021. Disponível em: <https://professor.escoladigital.pr.gov.br/crep>. Acesso em: 07 fev. 2024.

PNLD - Programa nacional do Livro Didático. MEC. Brasília, 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/318-programas-e-aco-es-1921564125/pnld-439702797#:~:text=Desde%201929%2C%20quando%20foi%20criado,de%20outros%20materiais%20de...> Acesso em 25 fev. 2024.

SANTOS, Widson Luiz Pereira dos. Educação CTS e Cidadania: Confluências e Diferenças. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas Amazônia**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/download/1647/2077>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SANTOS, Widson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RFVtKMJbwTZLYjD/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 10 fev. 2024.