

ABORDAGEM E CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENFOQUE CTS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO

APPROACH AND CONTEXTUALIZATION OF THE STS APPROACH IN NATURAL SCIENCE TEXTBOOKS FOR HIGH SCHOOLS

Sabrina Hoffmann¹, Rosemar Ayres dos Santos²

RESUMO: Esta pesquisa tem como temática a abordagem e contextualização enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade no livro didático de Ciências da natureza do Ensino Médio. Objetivamos identificar, caracterizar e analisar a abordagem dada às inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade em livros didáticos de Ciências da natureza e suas tecnologias adotados pelas escolas pertencentes a 14ª CRE/RS. Assim, é uma pesquisa qualitativa, de cunho documental. A metodologia de análise adotada foi a Análise Textual Discursiva, constituída em três momentos: a unitarização; a categorização; e a comunicação, o captar do novo emergente. Os resultados preliminares indicam a relação das imagens presentes nos livros didáticos analisados com a educação CTS é ainda incipiente.

Palavras Chaves: Ensino de Ciências; PNLD 2021; Ciência-Tecnologia-Sociedade.

ABSTRACT: This research has as its theme the approach and contextualization of the Science-Technology-Society focus in the High School Natural Sciences textbook. It aims to verify, identify and analyze the presence of this focus in collections of Natural Sciences textbooks and their technologies adopted by schools belonging to the 14th CRE/RS and to understand how the contents and images present make this representation. Thus, it is a qualitative research, of documentary nature. The methodology of analysis adopted was the Discursive Textual Analysis, constituted in three moments: unitarization; categorization; and communication, the capture of the new emerging. The preliminary results indicate that the relationship of the images present in the analyzed textbooks with STS education is still incipient.

Keywords: Science teaching; PNLD 2021; Science-Technology-Society.

1 INTRODUÇÃO

Apresentamos resultados parciais de pesquisa, cujo foco é analisar a forma em que as imagens veem representando o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em livros didáticos de Ciências da natureza e suas tecnologias do Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) de 2021. Assim, buscamos identificar como estas imagens vem auxiliando na compreensão da Ciência-Tecnologia (CT) em livros didáticos.

Tendo a compreensão que o livro didático é um dos instrumentos mais utilizado pelos professores em sala de aula, é aquele que vem para auxiliá-los na ministração de suas aulas. Desse modo, o livro didático, em especial o de Ciências, vem constituindo-se como uma importante ferramenta pedagógica para processos de ensino-aprendizagem em escolas públicas brasileiras de Educação Básica, sendo o material didático mais presente nas diferentes etapas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio (Rosa; Megid Neto, 2016).

Neste viés, Rosa e Megid Neto (2016, p. 4) apontam que:

¹  <https://orcid.org/0009-0000-2327-0749> – Graduada em Química pela Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. Av. Júlio Schwengber, São Pedro do Butiá, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: sabrinahoffmann611@gmail.com

²  <https://orcid.org/0000-0002-1068-2872> – Doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: roseayres07@gmail.com.

Atualmente os materiais didáticos possuem uma qualidade muito maior em relação às décadas passadas. Isto, em grande parte, se deve aos editais do PNLD, que passam a exigir uma melhor qualidade das coleções didáticas, em sintonia com os avanços das pesquisas educacionais em cada área disciplinar, bem como ao esforço (de certo modo compulsório) das editoras em reformular suas obras, visando atender melhor a estas demandas sobre o que seriam “bons” materiais didáticos.

Desse modo, olhando para o livro didático de Ciências vê-se a necessidade em dialogar com os conceitos específicos da área e questões que englobem CTS com objetivo de melhor auxiliar na construção de conhecimentos pelos estudantes. Santos (2011) infere que a Educação CTS pode ser compreendida como um movimento de reconstrução social que emerge em um contexto de discussão sobre o papel da CT na sociedade que, atualmente, assume distintas perspectivas. Esse mesmo autor enfatiza a importância dos “processos participativos de tomada de decisão em ciência e tecnologia na busca do ideal de uma sociedade justa e igualitária” (Santos, 2011, p. 39).

E, um dos maiores desafios do ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica se associa ao desenvolvimento de práticas educativas, as quais devem contribuir para a formação de cidadãos capazes de se posicionar e tomar decisões críticas e responsáveis frente à problemas sociais e científico-tecnológicos, inseridos em nossa sociedade. Dentre estes, podemos exemplificar com questões sociocientíficas como manipulação genética, transgênicos, energia nuclear, contaminação dos solos, escassez das águas dentre outras, implicam na necessidade de repensarmos os currículos e as ações didático-pedagógicas desenvolvidas nas escolas (Santos; Mortimer, 2000, Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Assim, visando uma visão mais crítica do educando autores como Schwan e Santos (2020, p. 11) trazem alguns objetivos comuns ao enfoque CTS, os quais vem “[...] auxiliando a tomada de decisões e contribuindo na constituição de uma sociedade ética e democrática”.

Nesta perspectiva, a Educação CTS vem buscando um ensino de ciências que seja mais crítico e contextualizado, e esse deve contribuir na promoção da participação da sociedade em questões relacionadas ao desenvolvimento científico-tecnológico (Garcia *et al.*, 1996). Pois contribuir com uma perspectiva crítica para o ensino de ciências com temas de abordagens CTS, significa discutir em sala de aula questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais, entre outras possibilidades (Santos, 2007). Assim, objetivamos identificar, caracterizar e analisar a abordagem dada às inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade em livros didáticos de Ciências da natureza e suas tecnologias adotados pelas escolas pertencentes a 14ª CRE/RS.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Trazendo como referenciais como Auler (2007) e Santos (2011), considerando o contexto educacional, através de uma Educação CTS, tem-se a expectativa de contribuir para a formação de estudantes críticos e reflexivos, capazes de tomada de decisões relacionadas a ciência-tecnologia, os quais sejam capazes de reconhecer sua presença no mundo vivencial, compreendendo fenômenos e processos cotidianos do ponto de vista da ciência e para, além disso, com condições de agir diante de questões sociais relacionadas à cidadania. Desse modo,

espera-se que o cidadão letrado possa partilhar de decisões mais democráticas sobre a ciência-tecnologia e menos tecnocráticas (Fernandes *et al.*, 2021).

Sendo assim, a diferença entre o denominado ensino tradicional e o ensino com enfoque CTS encontra-se na disposição por temas sociais e na concepção de ciência-tecnologia, e essa voltada para o interesse social que buscando compreensões sobre as implicações sociais do conhecimento científico (Santos; Schnetzler, 2010) e indo mais além, desde a agenda de pesquisa, relativa a decisão de que ciência e que tecnologia são importantes para determinada sociedade. Autoras como Kist e München (2021, p. 2) também pontuam que [...]”a educação com enfoque CTS defende a formação de cidadãos pensantes e capazes de atuar e modificar o meio em que vivem”, esclarecem que “[...] o ensino e a aprendizagem ancorados ao enfoque CTS são dependentes das compreensões do professor sobre os pressupostos desse enfoque”, reforçam ainda que se faz necessário “[...] abordar os conceitos importantes das Ciências, a partir da educação CTS, é uma tarefa que exige algumas modificações, uma delas está na prática docente do professor, que encara o desafio de repensar o seu fazer docente a partir do enfoque CTS”.

Neste âmbito, Auler e Delizoicov (2006, p. 338) expõem que “[...] compreensões de professores sobre interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) têm sido apontadas como um dos pontos de estrangulamento, emperrando, muitas vezes, a contemplação do enfoque CTS no processo educacional”. Considerando que nos últimos anos vem se discutindo cada vez mais sobre o uso da Ciência-Tecnologia, e quais são os impactos que ela vem e pode causar na sociedade, um exemplo mais atual que pode ser citado é a pandemia do Coronavírus, em que houve discussões e, de certa forma, até mesmo a negação da Ciência-Tecnologia, outro fator que teve grande impacto nesse período foram as desigualdades sociais que se evidenciaram ainda mais, como no contexto educacional educação em que se fez necessário o uso de determinadas tecnologias digitais da informação e comunicação (Cremer; Bassani; Martins; Santos, 2021).

Entretanto, apesar dessas discussões sobre a referida temática, ainda é notável a presença de uma concepção da Ciência-Tecnologia como neutra, livre de interesses, um exemplo é a não problematização da agenda de pesquisa e quem decide o que se produz ou não, se limitando apenas ao uso e pós-uso. Assim consideramos fundamental uma cultura de participação social, as quais se referem as decisões relativas científico-tecnológico, o que se evidencia no enfoque CTS (Santos; Auler, 2019).

Assim, com o avanço da Ciência-Tecnologia cada vez mais veloz, nota-se mais a necessidade em constantes inovações, também com um olhar na forma de ensinar, tanto com metodologias diversificadas e com um olhar mais amplo para novas possibilidades de configurações curriculares. Assim sendo necessário reformular e adotar medidas que contribuam para a mudança da atual situação de um currículo tradicional, para que assim se desenvolva propostas curriculares articuladas aos objetivos do enfoque CTS, os quais estimulem a criticidade e participação dos estudantes (Schwan; Santos, 2020).

Assim, no intuito de uma possível reformulação curricular em que o contexto vivencial dos estudantes se faça presente, neste viés, autores Auler (2002) e Santos (2016), entre outros,

vem desenvolvendo a aproximação entre a Educação CTS e os pressupostos do educador brasileiro Paulo Freire em busca de “uma cultura de diálogo, participação e problematização do contexto” (Schwan; Santos, 2020, p. 3). Levando em consideração que “[...] no processo de problematização, o educando tem de confrontar-se com situações de sua vivência [...]” (SANTOS, 2016, p. 64). E, juntamente com estes também estão ligados os pressupostos do movimento CTS, de uma educação que permita a superação da cultura do silêncio, referida por Freire (2005), provindo para uma cultura de participação social.

3 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Essa pesquisa, ainda em desenvolvimento, é qualitativa (Lüdke; André, 1986), de cunho documental (Gil, 2019), tendo como *corpus* de análise coleções de livros didáticos de Ciências da natureza e suas tecnologias, do PNLD de 2021, adotados pela 14ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), essas englobam os conhecimentos de Química, Física e Biologia. Assim, o *corpus* está composto por sete coletâneas e cada uma possui seis volumes. Nestes livros didáticos buscaremos por todos os tipos de imagens presentes, assim analisaremos se e como estas estão relacionadas com a educação CTS.

Quadro 1: Livros utilizados pelas escolas da 14ª CRE-RS

Código	Coleção	Autores
C1	Diálogo (V1,V2,V3,V4,V5,V6)	Ferraro <i>et al.</i> , (2020)
C2	Ciências da Natureza (V1,V2,V3,V4,V5,V6)	Lopes, Rosso (2020)
C3	Conexões (V1,V2,V3,V4,V5,V6)	Thompson <i>et al.</i> , (2020)
C4	Matérias, Energia e Vida uma abordagem: uma abordagem interdisciplinar (V1,V2,V3,V4,V5,V6)	Mortimer <i>et al.</i> , (2020)
C5	Moderna Plus (V1,V2,V3,V4,V5,V6)	Amabis <i>et al.</i> , (2020)
C6	Multiversos (V1,V2,V3,V4,V5,V6)	Godoy, Agnolo & Melo (2020)
C7	Ser Protagonista (V1,V2,V3,V4,V5,V6)	Carvalho <i>et al.</i> , (2020).

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Em um primeiro momento fizemos a contagem de todas as imagens que estão representadas dentro dos livros didáticos citados no quadro anterior, conseguinte analisaremos quais dessas estão relacionadas com a educação CTS, assim estas serão analisadas com o propósito de compreender as finalidades/objetivos das imagens utilizadas no livro didático.

Metodologicamente, análise do *corpus* se dará através da Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes, Galliazi, 2016), metodologia está que,

[...] é um exercício de produzir e expressar sentidos. Os textos são assumidos como significantes em relação aos quais é possível exprimir sentidos simbólicos. Pretende-se, assim, construir compreensões a partir de um conjunto de textos, analisando-os e expressando a partir da análise os sentidos e significados possíveis. Os resultados obtidos dependem tanto dos autores dos textos quanto do pesquisador (Moraes, Galiuzzi, 2016, p. 36).

Essa é constituída por três momentos de análise: a unitarização; a categorização e o captar do novo emergente. Na unitarização à o desmonte dos textos, sendo uma etapa que “implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de produzir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados” (Moraes, Galiuzzi, 2016, p. 33). Já, em um segundo momento é, a categorização ou estabelecimento de relações momento que “envolve construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias” (Moraes, Galiuzzi, 2016, p. 34). E o terceiro momento é a comunicação, a captação de um novo emergente, “a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada nos dois focos anteriores que possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo” (Moraes, Galiuzzi, 2016, p. 34).

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Tendo em vista a finalidade em compreender o que se mostra sobre as imagens presentes nos livros didáticos selecionados para análise, como *corpus* da pesquisa, buscando compreender os objetivos das imagens que sugerirem a compreensão sobre a educação CTS dentro de Ensino de Ciências. Na contagem total das imagens do *corpus* de análise obtivemos os seguintes resultados para cada coletânea:

Tabela 1: Contagem total de imagens presentes nos LDs.

Coletâneas (C)	Volumes					
	V1	V2	V3	V4	V5	V6
1	321	398	240	305	267	255
2	225	262	247	279	224	328
3	215	255	265	259	316	313
4	293	233	311	254	259	285
5	334	331	219	253	286	320
6	207	277	309	236	270	240
7	228	157	304	271	211	234

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Os resultados acima foram obtidos através da contagem de todas as imagens presentes nos seguintes livros didáticos de Ciências da natureza e suas tecnologias intitulados: Diálogo; Lopes & Rosso; Conexões; Matéria, Energia e Vida; Moderna Plus; Multiversos e Ser Protagonista. No processo de ATD que está sendo realizado com o *corpus* de análise consistiu até o momento em 37 categorias iniciais, as quais incluem imagens de cientistas/laboratórios; natureza/animais/plantas; campanhas; adesivos; medicina/prevenção/doenças/saúde; Química; Biologia; capas de livros/filmes; universo; experimentos; comemoração; desastres;

lendas/mitologia; pessoas realizando atividade; embalagens; mapas; construção; tirinhas/charge; gráficos/Física; avisos/informações; instrumentos/aparelhos; fenômeno natural; micrografia; atividade econômica; alimentos; solidariedade; transporte; desastres/poluição/contaminação; embalagens; instrumentos/aparelhos/equipamentos; atividade econômica; arqueologia/geologia; reciclagem/economia; combustível fóssil; movimento social; produção; usinas; pintura; histórico; símbolo; tecnologia. Ainda estão faltando as demais coletâneas com seus respectivos volumes, o que dará continuidade a esta pesquisa. Até o momento foram analisadas as duas primeiras coletâneas.

Ainda estão em fase de análise inicial as coletâneas 3, 4, 5, 6 e 7, que poderão emergir mais categorias e essas serão agrupadas, isso a partir das Unidades de Significado (US). Depois da análise de todas as coletâneas, em uma análise mais detalhada, trazendo todas as imagens que se relacionam a educação CTS chegaremos as categorias intermediárias e, em conclusão, as categorias finais.

Até o momento, em uma análise apenas preliminar, o que podemos perceber ao fazer a contagem destas imagens é que poucas destas estão se relacionando diretamente com a educação CTS, a maioria delas aparentam representar uma forma conteudista, essas apenas se relacionam diretamente aos conhecimentos específicos que estão sendo problematizados.

Com isso, notamos que parece que, mesmo que vários esforços de tornar os livros didáticos mais condizentes com as realidades escolares tenham sido realizados, ainda há necessidade de um olhar mais progressista ao tratamento dado ao conteúdo presente nos livros didáticos que ainda poderão haver resquícios das ideias identificadas no século passado por Amaral e Megid Neto (1997), ideias como conhecimento científico como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, desprovidas de interesses político-econômicos e ideológicos, ou seja, que apresenta o conhecimento sempre como verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural. Desse modo, apresenta-os como verdades que, uma vez estabelecidas, serão sempre verdades. Aguardamos a análise completa para verificar se esta primeira impressão procede.

5 CONCLUSÕES

Nossa atenção nesse trabalho está voltada para o que está sendo representado nas imagens dos livros didáticos adotados pela 14^o CRE, com foco para a representação imagética da educação CTS no Ensino de Ciências, assim buscando compreender qual é o entendimento dessas imagens apresentadas nos livros didáticos utilizados pelo professor. No intuito de buscar possibilidade de associação dessas imagens ao mundo vivencial desses estudantes.

Pois, entendemos que uma das possibilidades de transformações no ensino, neste caso, o ensino de ciências, são configurações curriculares que permitam a aproximação entre o contexto escolar e o mundo vivencial dos estudantes.

6 REFERÊNCIAS

- AMARAL, Ivan Amorosino; NETO, Jorge Megid. Qualidade do livro didáticos de ciências: o que define e quem define?. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 2, n. 1, 2006.
- AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & ensino**, v. 1, n. esp, p. 1-20, 2007.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. **Seminário Ibérico CTS no ensino das ciências: las relaciones CTS en la Educación Científica**, v. 4, p. 1-7, 2006.
- CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Edufba, 2018.
- CREMER, Franciele; BASSANI, Douglas; MARTINS, Letícia Barbieri; SANTOS, Rosemar Ayres dos. A ABORDAGEM E A CONTEXTUALIZAÇÃO DE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Jornada De Iniciação Científica E Tecnológica**, v. 1, n. 11, 2021.
- FERNANDES, Roseane Freitas *et al.* Educação CTS em escolas públicas: Reflexões sobre práticas educativas. **Ciências em Foco**, v. 14, p. e021009-e021009, 2021.
- GARCÍA, M.G.; CERESO, J.A.L.; LÓPEZ, J.L.L. **Ciencia, tecnologia y sociedade: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid – ESP: Tecnos, 1996.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7ª. ed. São Paulo, Atlas, 2019.
- KIST, Daiane; MÜNCHEN, Sinara. A educação CTS e os processos de formação e atuação docente em ciências: uma revisão bibliográfica. # **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2021.
- LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, v. 5, n. 31, 1986.
- MORAIS, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijui, 2016.
- ROSA, Marcelo Daquino; MEGID NETO, Jorge. Livro didático de Ciências, Programa Nacional do Livro Didático e Indústria Cultural: alguns elementos para reflexão. **Revista de Ensino de Biologia (Associação Brasileira de Ensino de Biologia–SBEnBio)**, v. 8, p. 1346-1357, 2016.
- SANTOS, R. A. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade: sinalizações de práticas educativas CTS**. Tese (Doutorado) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.
- SANTOS, Rosemar Ayres dos; AULER, Décio. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica: Uma revisão sobre suas funções para a construção do conceito de letramento científico como prática social. **Revista Brasileira de Educação**. V.12, n. 36, 2007, p. 474-492.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**/Wildson Luis Pereira dos Santos, Décio Auler (Org.). Brasília: Universidade de Brasília. 2011.

DOS SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Educação em química: compromisso com a cidadania. 4 ed. Ijuí: Editora da Unijuí, 2010.

SCHWAN, Guilherme; SANTOS, Rosemar Ayres dos. Dimensionamentos curriculares de enfoque CTS no ensino de ciências na educação básica. **Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, p. e098120-e098120, 2020.

SCHWAN, Guilherme; SANTOS, Rosemar Ayres dos. Investigação temática freireana e o enfoque CTS no ensino de ciências: currículos e práticas no Ensino Fundamental. **Olhar de Professor**, v. 23, p. 1-17, 2020.