


ANÁLISE DAS ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E O ENFOQUE CTS

ANALYSIS OF LEARNING ACTIVITIES FROM SCIENCE SCHOOL BOOKS AND THE CTS APPROACH


Pedro Xavier da Penha

Instituto Federal de Minas Gerais, pedro.xavier@ifmg.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0003-2920-8828>

Maria Delourdes Maciel

Universidade Cruzeiro do Sul, delourdes.maciel@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6821-5185>

Resumo

Este trabalho apresenta resultados parciais de uma pesquisa documental relativas à Livros Didáticos de Ciências; realizada na cidade de Ouro Branco - MG. A coleção analisada é aprovada pelo PNLD no triênio 2017-2019 e utilizada nas escolas públicas do município mineiro. O objetivo deste trabalho é analisar os LDC dos Anos Finais identificando as possibilidades do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), nas atividades de aprendizagem apresentadas nas obras. Consistiu-se em uma pesquisa qualitativa de cunho documental. Analisou-se os quatro volumes da Coleção Teláris de Ciências utilizada nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Os resultados demonstram que na coleção analisada há muitas possibilidades de trabalho com a temáticas Saúde e Meio Ambiente, no enfoque CTS e o educador poderá relacionar o conteúdo com fatos de relevância social local. Entretanto a limitação encontrada foi que em os quatro volumes analisados não apresentam a proposta de desenvolvimento de projetos (Categoria C); estratégia que possibilitar relacionar o conteúdo com a realidade do educando.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Enfoque CTS. Questões Sociocientíficas. Meio Ambiente. Saúde.

Abstract

This work presents partial results of a documentary research related to Science Textbooks; held in the city of Ouro Branco - MG. The analyzed collection is approved by the PNLD in the three-year period 2017-2019 and used in public schools in the city of Minas Gerais. The objective of this work is to analyze the LDC of the Final Years,

identifying the possibilities of the Science, Technology and Society (CTS) approach, in the learning activities presented in the works. It consisted of a qualitative research of documentary nature. The four volumes of the Teláris Science Collection used in the Fine Years of Elementary School were analyzed. The results demonstrate that in the analyzed collection there are many possibilities of work with the themes Health and Environment, in the CTS approach and the educator will be able to relate the content with facts of local social relevance. However, the limitation found was that in the four volumes analyzed, they did not present the project development proposal (Category C); strategy that makes it possible to relate the content to the reality of the student.

Keywords: Science teaching. CTS approach. Socio-scientific issues. Environment. Cheers.

Introdução

Esse trabalho visa identificar as possibilidades do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), nas atividades de aprendizagem apresentadas nas obras da coleção Teláris de Ciências mais adotada na Rede Municipal de Ensino do município de Ouro Branco - MG, observando a presença/ausência do conteúdo Meio Ambiente e Saúde.

O estudo com LDC se justifica porque esse recurso pedagógico ser utilizado como suporte para o trabalho do professor e, como facilitador da aprendizagem para os estudantes e ainda tem sido visto, em muitos casos, como a materialização do próprio currículo (FRISON, 2009). Os Livros Didáticos (LDs) possuem função essencial no âmbito escolar, seja ela como material de consulta e apoio para educadores ou a realização de atividades extraclasse e pesquisa. Neste contexto, a utilização de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos livros didáticos (LDs) é uma estratégia que propicia a formação do caráter estudante para a cidadania.

Conforme salientam Garcia e Bizzo (2010, p. 17), “o livro didático como uma produção humana serve a diversos discursos de seus múltiplos agentes e usuários, situa-se entre diferentes forças, reúne parte do imenso conhecimento produzido pela humanidade, transmitindo informações verbais e não-verbais.”. Segundo Delizoicov et al (2009) ainda é bastante consensual que o livro didático, na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal recurso pedagógico do professor, embasando significativamente a prática docente.

Segundo Auler (2007), a literatura brasileira apresenta três dimensões mais frequentes que são interdependentes acerca do enfoque CTS: a abordagem de temas de relevância social, a interdisciplinaridade e a democratização dos processos de tomada de decisão em temas envolvendo Ciência e Tecnologia. Diante da proposta, apresentamos as questões investigativas: A coleção de Livros Didático de Ciências utilizada na cidade de Ouro Branco – MG, do 6º ao 9º Ano, incorporam perspectivas do enfoque CTS nas atividades de aprendizagem? Quais elementos estão evidentes nestas atividades? Quais estratégias de ensino podem ser propostas nas atividades de aprendizagem?

A metodologia utilizada para a análise foi a pesquisa documental da coleção Telaris de Ciências mais adotada na Rede Municipal de Ensino do município de Ouro Branco - MG, observando a presença/ausência do conteúdo Meio Ambiente e Saúde.

Para os objetivos específicos elencamos: a) identificar conteúdos com enfoque CTS de saúde e Meio Ambiente, na dimensão da abordagem de questões sociocientíficas; b) mapear as metodologias sugeridas pelos autores para uma aprendizagem mais efetivas das temáticas analisadas.

Para tanto, o texto está estruturado nesta introdução. Na sequência apresentamos a contextualização do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental; a abordagem do enfoque CTS; as Questões Sociocientíficas (QSC): Saúde e Meio Ambiente. Na seção seguinte, realizamos a análise e discussão das atividades de aprendizagem selecionadas. Finalmente, o artigo apresenta as considerações finais.

Contextualização Teórica

Ensino em Ciências

Uma das preocupações do ensino das Ciências é promover um ensino democrático, crítico e contextualizado visando à formação de cidadãos autônomos e que propicie a reflexão acerca das concepções de ciência e dos modos de desenvolvimento do conhecimento científico, buscando tornar os alunos aptos a participarem nas decisões que envolvem a inovação científica e tecnológica (SANTOS; MORTIMER, 2002). Portanto, espera-se que esse ensino favoreça a formação da autonomia de pensamento e ação e que possibilite a aprendizagem por meio da investigação, da comunicação e do debate de fatos e ideias.

Na legislação educacional, defende-se que no ensino fundamental, o ensino de Ciências seja trabalhado com a incumbência de desmistificar o entendimento de que a ciência deva ser ensinada apenas para se formar cientistas. Nesse sentido, as DCNEB (BRASIL, 2013, p. 33) sugerem que professores e educadores se preocupem em adotar estratégias para desenvolver “o conhecimento científico pertinente aos diferentes tempos, espaços e sentidos” e a compreensão do significado das ciências, “qual a sua história e a quem ela se destina”.

O ensino de ciências também deve privilegiar a alfabetização científica que contemple “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2011, p. 62), favorecendo aos estudantes se tornarem agentes de transformação do mundo e que o transformem para melhor.

O Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

No Ensino de Ciências, o enfoque CTS surgiu como proposta curricular na década de 1970 e como consequência do agravamento dos problemas ambientais, o que levou a ampliar as discussões críticas sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na

sociedade. Em seguida, passou a ser denominado CTSA - Ciência-tecnologia-sociedade-ambiente - por ter incorporado em suas propostas iniciais uma abordagem reflexiva acerca das questões ambientais (SANTOS, 2007). Há divergências entre alguns teóricos e na literatura quanto ao uso dos acrônimos CTS e CTSA, mas optamos, neste trabalho, pelo uso do termo CTS.

Segundo Von Linsingen (2007) pode-se definir CTS da seguinte maneira:

[...] o uso da expressão “ciência, tecnologia e sociedade” (CTS) está em estreita associação com a percepção pública da atividade tecnocientífica, a discussão e definição de políticas públicas de C&T, o ensino de ciências e tecnologia, com pesquisa e desenvolvimento, a sustentabilidade, as questões ambientais, a inovação produtiva, a responsabilidade social, a construção de uma consciência social sobre a produção e circulação de saberes, a cidadania, e a democratização dos meios de produção (VON LINSINGEN, 2007, p. 1).

De acordo com Auler (2007) o enfoque CTS surgiu no Hemisfério Norte em meados do século XX, como uma proposta para o Ensino de Ciências, em decorrência de um sentimento crescente “de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo linear e automaticamente ao desenvolvimento do bem-estar social” (GARCÍA et al. 1996 apud AULER, 2007, p. 7). A degradação ambiental e a tecnologia associada ao desenvolvimento bélico durante os anos 1960-1970 fizeram com que a Ciência e a Tecnologia ganhassem uma atenção mais crítica, inclusive deslocando a sua presumida neutralidade para a esfera política. Para Auler (2007) o enfoque CTS visa:

[...] promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (AULER, 2007, p.1).

No Ensino Fundamental, o objetivo central do enfoque CTS é favorecer a educação científica e tecnológica dos estudantes, ajudando-os a construir conhecimentos, habilidades e valores essenciais para que possam tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia, para que adquiram o olhar crítico sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, uma vez que este enfoque amplia os debates em sala de aula acerca de questões políticas, econômicas, culturais, sociais, ambientais e éticas (SANTOS; MORTIMER, 2002). Adicionando ao enfoque CTS, Santos e Mortimer (2000) destacam:

[...] o estudo de temas, [...] permite a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos alunos, propiciando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para isso, a abordagem dos temas é feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais. (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 13).

A Figura 1 sintetiza as categorizações de Análise do enfoque CTS e os autores:

Modelo Teórico - Categorias de Análise do Enfoque CTS

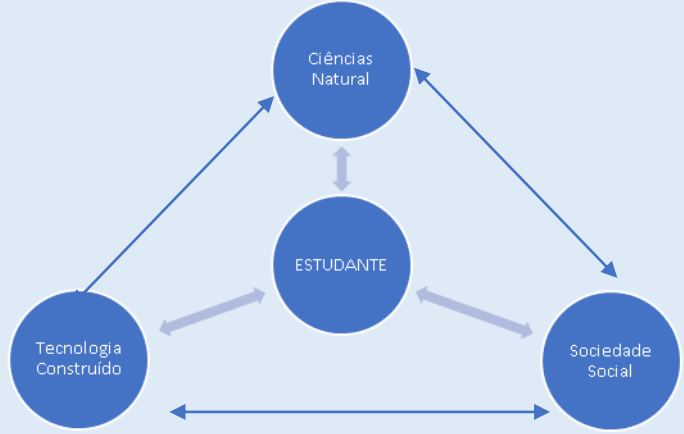
<p>Aikenhead, (1994)</p>	
<p>Ziman, (1980) Santos; Mortimer, (2002)</p>	<p>Problematização da realidade estudantil em C&T</p>
<p>Ziman, (1980)</p>	<p>Interdisciplinaridade e Integração das áreas de conhecimentos</p>
<p>Aikenhead, (1994)</p>	<p>Contextualização do Currículo</p>
<p>Cachapuz, (1999)</p>	<p>Ciência e Tecnologia: Decisões mais democráticas e menos tecnocráticas</p>
<p>Santos; Mortimer (2002)</p>	<p>Tomada de Decisões e Solução de Problemas Sociais de C&T</p>
<p>Santos; Mortimer (2002)</p>	<p>Formação Crítica Científica e Cidadã</p>
<p>Cerezo (2002)</p>	<p>A Ciência não é como uma atividade pura. Crítica da concepção da Tecnologia como Ciência aplicada e neutra e a condenação da tecnocracia.</p>
<p>Santos (1992); Auler (2007)</p>	<p>Temas Sociais: Meio Ambiente & Saúde</p>

Figura 1 - Modelo Teórico - Categorias de Análise do Enfoque CTS

Nesta seção buscou-se evidenciar as diversas concepções da abordagem CTS no ensino de ciências; assim como seus pressupostos e contexto histórico de seu surgimento no campo da educação.

Questões Sociocientíficas (QSC): Saúde e Meio Ambiente

Segundo Santos e Mortimer (2009) as questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e à tecnologia geralmente são denominadas de *socioscientific issues (SSI)*, ou seja, questões sociocientíficas ou temas sociocientíficos.

Os autores supracitados defendem que tais questões têm sido evidenciadas em currículos com ênfase em CTS, pois além de serem inerentes à atividade científica, visam à formação para a cidadania, por meio de estudo de conteúdo amplo, como poluição

ambiental, por exemplo, ou de forma pontual, com situações do cotidiano que ilustrem aplicações científico-tecnológicas.

De acordo com Pérez e Carvalho (2012) as QSC são aquelas que levam em conta fatores como o impacto do desenvolvimento científico na sociedade, inclusive em relação a seus aspectos éticos e morais, englobando dilemas que envolvem uma ampla gama de perspectivas para a sua resolução. As QSC têm como principais características a abordagem de assuntos tratados com frequência na mídia e a inclusão de elementos de pesquisa científica e tecnológica que implicam questionamentos socioambientais e/ou éticos.

Nesta concepção as questões sociocientíficas (QSC) envolvem controversas públicas que são permanentemente discutidas na mídia, também abrangem aspectos éticos e morais, assim como análises de riscos e impactos globais. Desta forma, tais questões são expostas na maior parte das discussões que se desenvolvem na sociedade atual, destacando entre outras, as seguintes questões: energias alternativas, aquecimento global, poluição, transgênicos, armas nucleares e biológicas, produtos de beleza, clonagem, experimentação em animais, desenvolvimento de vacinas e medicamentos, uso de produtos químicos, efeitos adversos da utilização da telecomunicação, manipulação do genoma de seres vivos, manipulação de células-tronco, fertilização in vitro, entre outros.

Segundo Ratcliffe e Grace (2003), as QSC estão relacionadas com pesquisas científicas contemporâneas e de notável importância para a vida, dado que afetam as opiniões e a tomada de decisão dos cidadãos. Frequentemente, a evidência científica disponível para a discussão das questões é incompleta na mídia ou limitada a determinados especialistas, o que pode restringir ou excluir a participação da maior parte da população que, certamente, é a mais atingida por tais decisões.

Metodologia de Pesquisa

Essa investigação se caracteriza como um estudo de natureza qualitativa, em que as dimensões analisadas refletem uma natureza e nível de realidade que não podem ser quantificados (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2011). Para fins de análise da coleção do Livro Didático de Ciências do Triênio 2017-2019, procedemos com a leitura dos conteúdos presentes em cada obra. Para a análise de dados realizada nesta investigação, adotamos a perspectiva da análise de conteúdo (AC) conforme exposto por Bardin (2011). Após a construção de nosso quadro teórico, seguiu-se a leitura flutuante dos conteúdos programáticos apresentados em cada volume, processo denominado pela autora de pré-análise.

A análise é desenvolvida através da discussão que os temas e os dados suscitam e inclui geralmente o *corpus* da pesquisa, as referências bibliográficas e o modelo teórico. No caso da análise de documentos recorre-se geralmente para a metodologia da análise do conteúdo:

Quadro 1- Corpus de análise da pesquisa em Livros Didáticos de Ciências (LDC)

Livros Didáticos	Código do Livro	Referência
LD6A	0022P17032006I L	GEWANDSZNAJDER, Fernando. Projeto Teláris: Ciências: ensino fundamental 2 - 6º Ano. Planeta Terra 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.
LD7A	0022P17032007IL	GEWANDSZNAJDER, Fernando. Projeto Teláris: Ciências: ensino fundamental 2 - 7º Ano. Vida na Terra 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.
LD8A	0022P17032008IL	GEWANDSZNAJDER, Fernando. Projeto Teláris: Ciências: ensino fundamental 2 - 8º Ano. Nosso corpo 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.
LD9A	0022P17032009IL	GEWANDSZNAJDER, Fernando. Projeto Teláris: Ciências: ensino fundamental 2 - 9º Ano. Matéria e Energia 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.

Fonte: Elaborados pelos autores, 2020.

Observa-se que no método da pesquisa documental a análise de conteúdo assume a característica de procedimento técnico e sistemático da investigação e, portanto, apresenta fases específicas. Depois de ser selecionada o *corpus* documental, segue-se o trabalho com a determinação de unidades de análises, a eleição das categorias e a organização do quadro de dados.

A análise documental por meio da análise de conteúdo, de acordo com Bardin (2011), pode ser constituída de seguintes etapas: a) **Pré-análise:** organização do material - escolha e seleção dos documentos (corpus de análise); a formulação de hipóteses e/ou objetivos; e elaborar indicadores que fundamentem a interpretação final; b) **Exploração do material:** estudo aprofundado orientado pelas hipóteses e referenciais teóricos; elaboração de indicadores que orientarão a interpretação dos resultados: escolha das unidades de contagem (codificação), seleção das regras de contagem (classificação) e a escolha de categorias (categorização) e c) **Tratamento dos resultados:** interpretação referencial, Reflexão e intuição com base nos documentos estabelecem relações

Neste momento procuramos observar se a coleção apresentava questões sociocientíficas relativas ao Meio Ambiente e a Temática Saúde nos volumes referentes aos quatro Anos Finais do Ensino Fundamental, que compreendem do 6º ao 9º ano. Em seguida estabelecemos as categorias de análise das atividades de aprendizagem, conforme o Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Critérios de análise das Atividades de Aprendizagem

Código	Categorias	F(i)	%
A	Tarefas convencionais de leitura, Interpretação, Atividades de verificação /ou Fixação de conteúdos, Síntese.		
B	Pesquisa Simples, Debate, Discussões em sala e Reflexões coletivas		
C	Desenvolvimento de Projetos		
D	Experiências, Oficinas, Atividades práticas e Pesquisa de Campo		
E	Aplicação dos conhecimentos em intervenções na realidade. Envolvimento em questões do entorno social, com engajamento na busca de soluções para problemas reais.		
	Total		

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

Verifica-se que nas categorias “A” e “B” são consideradas atividades mais tradicionais para o ensino de Ciências, entretanto as categorias “C”, “D” e “E” estão mais em sintonia com o enfoque CTS. Na próxima seção, faremos a análise do *corpus* de pesquisa documental, tomando como base os critérios de análise CTS descritos acima.

Análise e Resultados da Pesquisa Documental

Segundo Carneiro e Santos (2005) o livro didático considerado como instrumento facilitador da prática educativa, passou por diferentes estágios ao longo de sua utilização nas escolas brasileiras. Se até a década de 70 estavam restritos às salas de aulas das escolas particulares onde estudavam os filhos das classes mais abastadas, a partir da criação do Programa Nacional do Livro Didático, meados dos anos de 1990, estes passaram a figurar como os principais instrumentos de auxílio à aprendizagem e à prática pedagógica. O livro didático (LD) se constitui num objeto que envolve grandes debates por parte dos professores, e especialistas, pais, docentes de universidades, entre outros, por sua relevância no ensino de ciências.

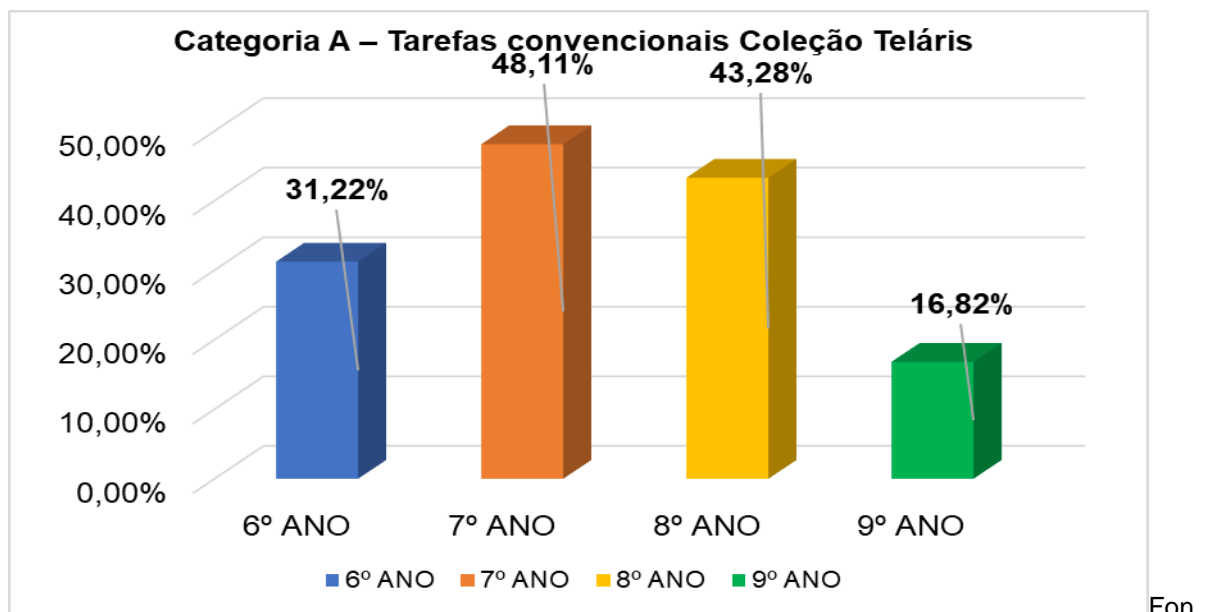
Para a análise das atividades de aprendizagem dos livros didáticos de ciências, considerando a perspectiva CTS, adotou-se cinco critérios apresentados na Tabela 1. Os dados da pesquisa demonstram a ausência da Categoria C - Desenvolvimento de Projetos em toda a coleção. Os gráficos abaixo demonstram as demais Categorias das atividades de aprendizagem e sua presença ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental identificadas na coleção analisada. Para verificar quais atividades de aprendizagem estão evidenciadas nos volumes analisados, utilizamos as categorias apresentadas no quadro da metodologia da pesquisa, conforme a Tabela 1.

Segundo os teóricos da área, a estrutura dos currículos com enfoque CTS deve ser composta de conceitos científicos e tecnológicos, enfatizando aspectos relacionados com o interesse pessoal, a preocupação cívica, as perspectivas culturais e processos de

investigação, no sentido de favorecer a participação ativa dos estudantes na aquisição de informação que possibilite desenvolver ideias e valores mediante estudos de temas locais e globais e de políticas públicas(SANTOS,MORTIMER, 2002; AULER, 2007).

O Gráfico 1 demonstra as atividades de aprendizagem da Categoria A – Tarefas convencionais de leitura, Interpretação, Atividades de verificação /ou Fixação de conteúdos e Síntese. Verificou-se essa categoria em todos os volumes da coleção estudada.

Gráfico 1 - Tarefas convencionais Coleção Teláris

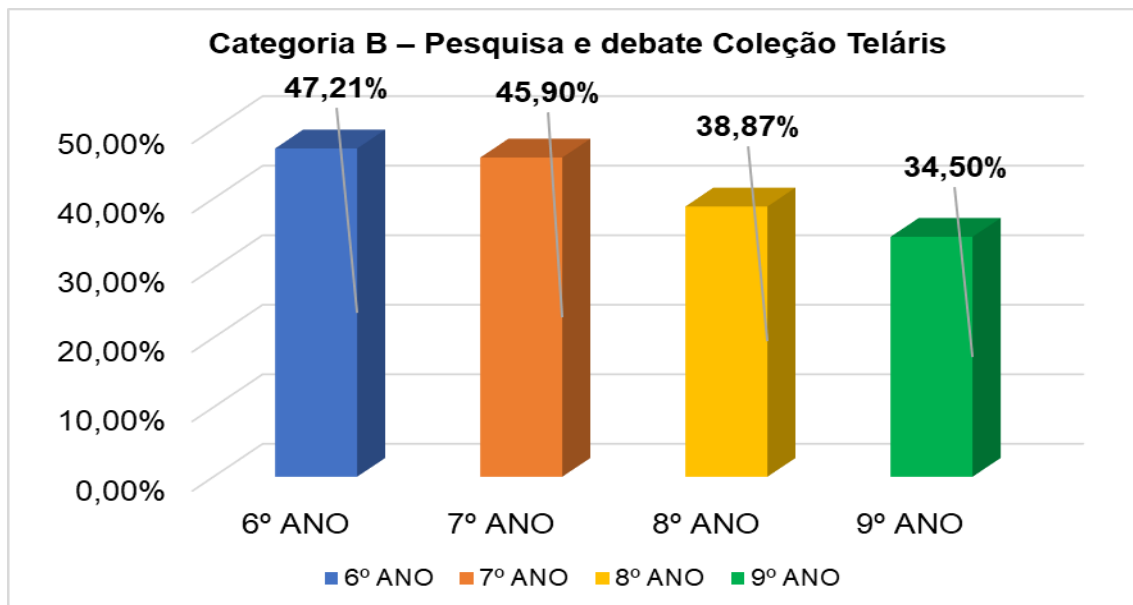


Fonte: Pesquisa documental em LDC, 2020

Fon

Entretanto, a Coleção analisada apresenta possibilidades de atividades de aprendizagem que promovam uma educação mais contextualizada por meio de Pesquisa e debates de temas de relevância social, conforme evidenciamos no Quadro 1. Verificou-se em todas os anos escolares essa possibilidade pedagógica, como pode ser visualizada no Gráfico 2 abaixo.

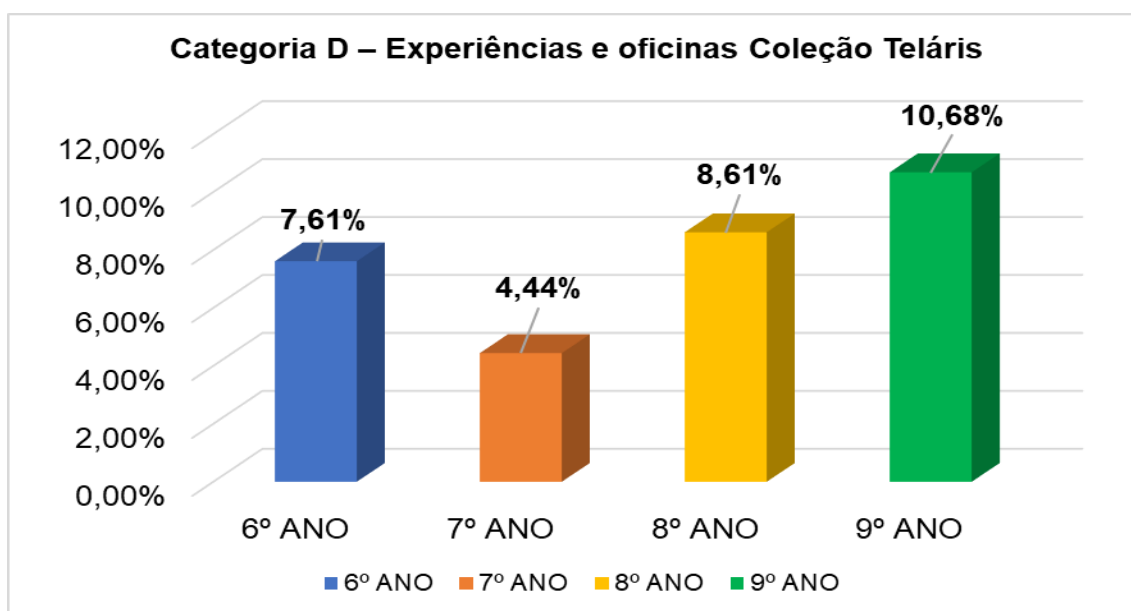
Gráfico 2 - Pesquisa e debate Coleção Teláris



Fonte: Pesquisa documental em LDC, 2020

Considerando a Categoria D- Experiências e oficinas; a Coleção analisada apresenta poucas atividades neste sentido ao longo de toda coleção. O volume do 9º Ano apresentou mais possibilidades dessas atividades; entretanto não passam de 10,68% do montante da obra, conforme evidenciamos no Gráfico 3. Aikenhead (1994) defende a inclusão de estratégias de ensino que explorem questões ambientais e sociais de maneira prática os estudantes.

Gráfico 3 - Experiências e oficinas Coleção Teláris

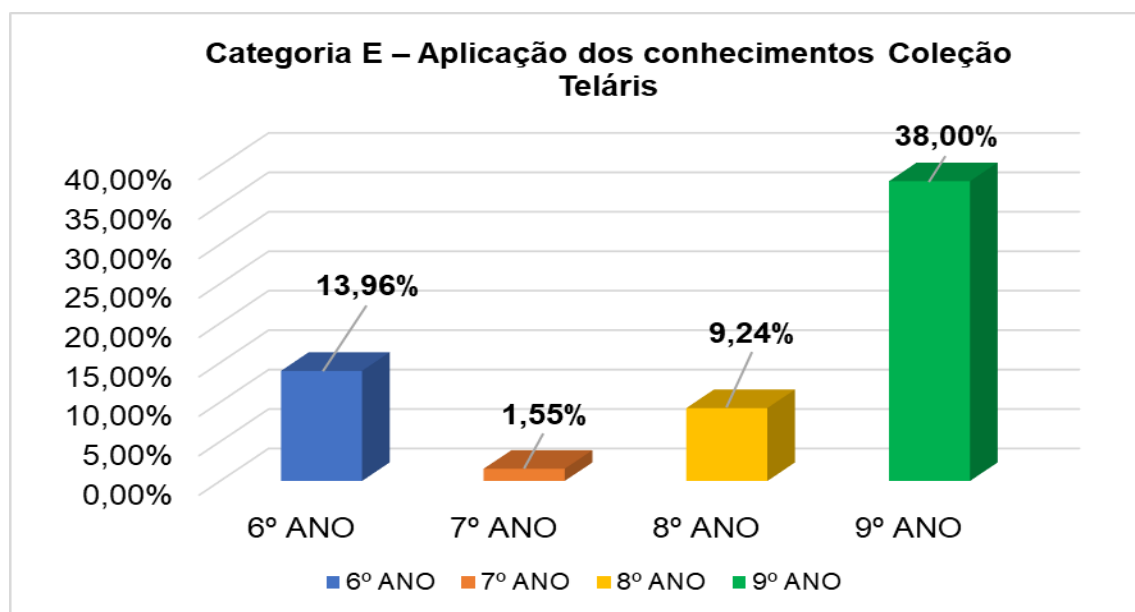


Fonte: Pesquisa documental em LDC, 2020

Em relação a Categoria E - Aplicação dos conhecimentos a coleção apresenta-se tímida nos Anos Finais do 6º, 7º e 8º Anos, evidenciando o caráter tradicional na

distribuição dos conteúdos ao longo da coleção. Verificou-se um salto nesta atividade para o 9º Ano que se dedica a introduzir os conteúdos de química e física no último ano do período escolar. Pérez e Carvalho (2012) sugerem o estudo de QSC; frequentes na mídia e que incluam questões de Ciência e Tecnologia; assim como controversas ambientais e éticas.

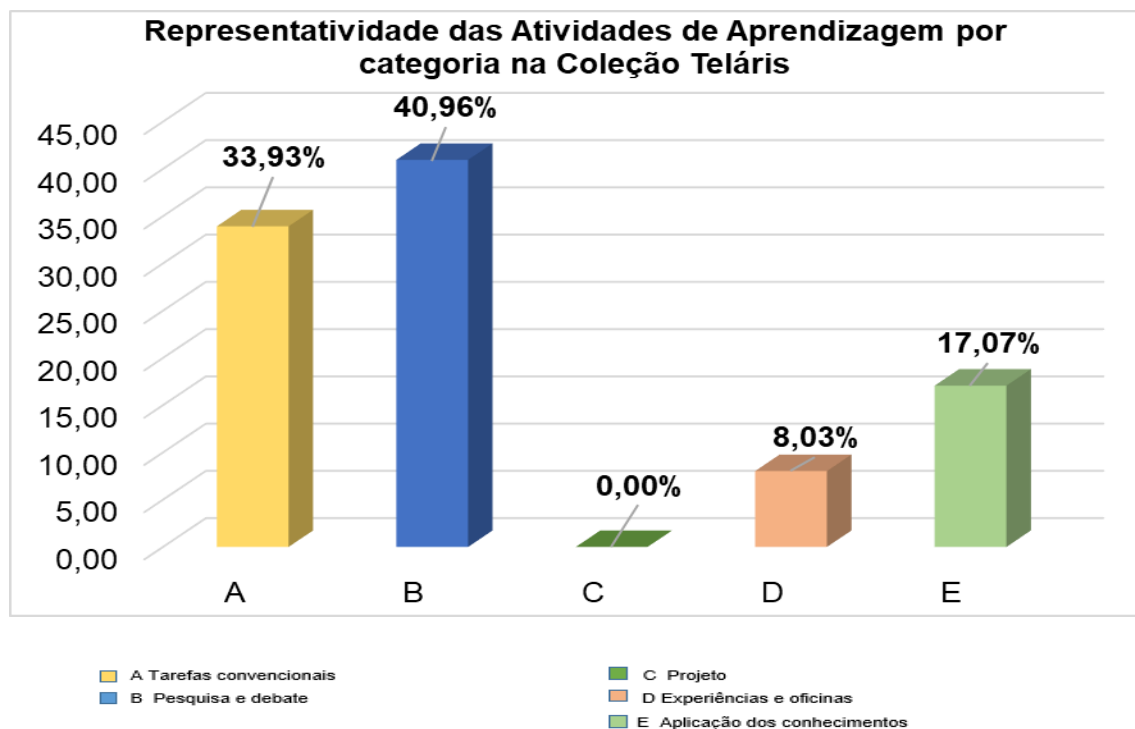
Gráfico 4 - Aplicação dos conhecimentos Coleção Teláris



Fonte: Pesquisa documental em LDC, 2020

Em resumo, podemos perceber que a coleção analisada apresenta a maioria das categorias de atividades de aprendizagem; com exceção da Categoria C – Desenvolvimento de Projetos. Identificou-se no Gráfico 5 que 40,96% das atividades de aprendizagem que compõem a coleção promove a pesquisa e debate do conteúdo de Ciências; e es encontra-se em sintonia com a proposta de ensino CTS. Entretanto, outros 33,93% representam tarefas convencionais e devem ser minimizadas no ensino. Somando-se as categorias D – Experiencia e oficinas e E - Aplicação do conhecimento; totalizam-se 25,10% das atividades de aprendizagem que facilitam a operacionalizam do enfoque CTS e de questões sociocientíficas no ensino de ciências.

Gráfico 5 - Representatividade das Atividades de Aprendizagem por categoria na Coleção Teláris



Fonte: Pesquisa documental em LDC, 2020

Para responder o segundo objetivo específico identificamos algumas temáticas das QSC relativos as temáticas Saúde e Meio Ambiente nas obras analisadas. Como forma de evidenciar o enfoque CTS, identificamos para cada QSC uma possibilidade de estratégia pedagógica que pode facilitar a aprendizagem mais significativa para os educandos ao longo da escolarização dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Desta forma para atender o objetivo específico de identificar conteúdos com o enfoque de Saúde e Meio Ambiente (Quadro 2), na perspectiva de QSC apresentamos um quadro de evidencias dos resultados da investigação. Agrupou-se o corpus da pesquisa e sugestões de estratégia pedagógicas em consonância com as concepções do enfoque CTS (SANTOS, 1992; AIKENHEAD, 1994, SANTOS; MORTIMER,2002, AULER, 2007). Os volumes foram codificados conforme, apresentado na metodologia da pesquisa e representam as fontes.

Quadro 2: Estratégias para ensino de Questões Sociocientíficas: Saúde e Meio Ambiente

Fonte	Questões Sociocientíficas abordados na coleção estudada	Saúde	Meio Ambiente	Estratégia Pedagógica
LD6A	Chuva ácida teria algum efeito sobre os monumentos e construções? Explique p.74 De que forma o desmatamento e outras atividades humanas aceleram a erosão do sol. Deslizamento de terra de Nova Friburgo- RJ, em 2011 p.83		x x	Pesquisa de Campo e ação comunitária. Redação de Cartas a autoridades
LD6A	Vamos combater a Dengue Turma da Mônica Quadrinhos p. 153 Doenças veiculadas pelo ar. Gripe, resfriado, Sarampo, Catapora e rubéola. Vacina contra a gripe. p. 199	x x		Sessão de discussão Estudo de caso com problemas reais da sociedade
LD7A	Não tome antibióticos sem receita médica. Automedicação p. 82 Produzir exposição com fotos e vídeos para comunidade escolar de mamíferos da fauna brasileira ameaçada de extinção p.223.	x	 x	Palestra com profissionais da saúde. Ação comunitária e proposta de solução de problemas
LD8A	Os riscos das drogas p.174 Ciência e tecnologia: as células-tronco do cordão umbilical medula óssea e o fígado p. 206 e 2012	x x		Mesa-redonda Sessão de discussão
LD9A	Chuva ácida- processos químicos envolvidos na formação da chuva ácida e suas consequências ambientais p. 89 A chuva ácida p. 93-94 Economize energia – Conselho práticos p. 256		x x	Proposta de solução de problemas Fórum e debates com problemas reais da sociedade.

Fonte: Pesquisa Documental em Livro Didáticos de Ciências, 2020.

As estratégias do ensino de ciências com o enfoque CTS envolvem um processo no qual a introdução do conteúdo parte de um tema de relevância social, permitindo a problematização e o estabelecimento de relações socioambientais com os conceitos científicos e tecnológicos. Nesse processo, os materiais didáticos apontam a necessidade ou não do estudo de novos conceitos, trabalhando-os até que se esgotem e incluindo-se práticas que explorem os aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos, sociais e culturais, visando à prática social dos alunos (AIKENHEAD, 1994).

Em relação aos temas, observamos variadas abordagens; entre as quais podemos exemplificar as questões sociocientíficas. Neste sentido, evidenciamos possibilidades da

abordagem CTS ao longo de conteúdos propostos para o ensino de ciências na coleção analisada nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para a dimensão das QSC as categorias evidenciamos conteúdos da temática da Saúde com temas contemporâneas e socialmente relevante; como podemos exemplificar a dengue, vacinas contra gripe, a questão controversa da automedicação e os riscos das drogas; somando ainda a discussão de Ciência e Tecnologia das células-tronco identificados; apresenta-se ainda as possibilidades de estratégias pedagógicas para a abordagem CTS em conteúdos de chuva ácida, desmatamento, animais em extinção e conselhos para a economia de energia. Verifica-se que são conteúdos que facilitam uma formação cidadã, crítica e propositiva; conforme preconiza os teóricos do enfoque CTS.

Para os autores do campo da Educação CTS os temas sociais deve ser evidenciados (AULER,2007); os temas devem ser problematizados junto a realidade do estudante (SANTOS;MORTIMER, 2002);e espera-se que o professor possa contextualizar o currículo para o ensino efetivo de ciências neste nível escolar (BRASIL, 2013)

Segundo Auler (2007), a literatura brasileira apresenta três dimensões mais frequentes que são interdependentes acerca do enfoque CTS: a abordagem de temas de relevância social, a interdisciplinaridade e a democratização dos processos de tomada de decisão em temas envolvendo Ciência e Tecnologia. O ponto de partida da abordagem de temas de relevância social, metodologicamente, é um problema aberto, passando pela busca dos conhecimentos científicos e culminando com a ação de tomada de decisão. Desta forma a intervenção pedagógica do professor faz-se necessária.

Importante ressaltar que apesar da abordagem tradicional da coleção, ela tem grande potencial para Alfabetização Científica Cultural pois apresenta vários conceitos ao longo dos textos, na seção Dicionário de A a Z; somados a conceitos científicos e nomenclatura em latim presente nos volumes da coleção.

Considerações Finais

Esta pesquisa permitiu-nos analisar os Livros Didáticos de Ciências (LDC) dos Anos Finais e identificar possibilidades do enfoque CTS no processo de ensino para Ensino Fundamental. Identificou-se conteúdos com para as temáticas de Saúde e Meio Ambiente em todas os quatro anos da escolarização; e possibilitou identificar a abordagem das questões sociocientíficas. Em relação aos temas, observamos uma variada abordagem de conteúdos de ciências que podem ser trabalhados nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Pode-se inferir que os Livros Didáticos de Ciências analisados podem contribuir para uma formação de um estudante mais crítico; através de QSC de Saúde e Meio Ambiente é possível discutir valores sociais e éticos para uma sociedade mais justa. Com base em nossa análise, podemos perceber que os livros didáticos de forma geral abordam durante todo o Ensino Fundamental os conteúdos dos Meio Ambiente e Saúde em suas atividades de aprendizagem.

Com base em nossa análise, verificamos que os nossos objetivos foram alcançados, assim como a problema de pesquisa, visto que usamos como lente teórica os níveis de compreensão do enfoque CTS e a dimensão das questões sociocientíficas.

Diante da análise realizada das atividades dos livros didáticos, foi verificado a ausência de Desenvolvimento de Projetos (Categoria C) - em todos os quatros volumes da coleção analisada.

Os resultados apresentados mostraram que investigar a proposta do ensino de Meio Ambiente e Saúde em uma coleção de livro didático foi relevante para nós, pois em muitas instituições o livro didático, por sua vez é a sua única fonte de consulta disponível para o processo de ensino-aprendizagem, sendo assim os conteúdos ao serem apresentados tem que ser de forma clara para entendimento do estudante e aplicação em seu cotidiano.

Os Livros Didáticos de Ciências devem incluir também outras dimensões do conhecimento científico para além da dimensão conceitual, adaptadas ao nível escolar em questão, tais como questões sociocientíficas, relação da Ciência, Tecnologia e Sociedade. Esta orientação é a essência do enfoque CTS para o ensino das Ciências que vem crescendo e ganhando importância em vários pontos do mundo, no âmbito da Educação em Ciência.

Referências

- AIKENHEAD, G. S. **The social contract of science**: implications for teaching science. New York: Teachers College Press, 1994.
- AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa. Edições 70, 2011.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica; Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed., rev. Ijuí (RS): Unijuí, 2011.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- FRISON et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, nov. 2009.
- GARCIA, P. S.; BIZZO, N. A pesquisa em livros didáticos de ciências e as inovações no ensino. **Revista Educação em Foco**, Belo Horizonte, v. 15, p. 13-35, 2010.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2011.

Ratcliffe, M., & Grace, M. **Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues**. New York: McGraw-Hill Education, 2003.

SANTOS, W. L. P. DOS; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Revista Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, nov. 2007. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rcen&cod=_contextualizacaonoensino. Acesso em: 26 nov. 2018.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SANTOS, M. S.; AMARAL, C. L. C.; MACIEL, M. D. **Temas Sociocientíficos “Cachaça” Em Aulas Práticas de Química na Educação Profissional: Uma Abordagem CTS. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 227, 2012.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, p. 1-16, 2007. Disponível em: <http://prc.ifsp.edu.br:8081/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150>. Acesso em: 17 dez. 2018.

Apêndice A - Tabulação de Análise Gráfica – Coleção Teláris

Representatividade Atividades de Aprendizagem – Coleção Teláris

Categoria	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO	F(i)	Porcentagem em %
A	123	217	206	96	642	33,93
B	186	207	185	197	775	40,96
C	0	0	0	0	0	0,00
D	30	20	41	61	152	8,03
E	55	7	44	217	323	17,07
Total	394	451	476	571	1892	100%
	20,82	23,84	25,16	30,18	100%	