



QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM LIVROS DIDÁTICOS: INDICADORES DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

ARTIGO ORIGINAL

VEZZANI, Renata de Macedo¹, MACIEL, Maria Delourdes²

VEZZANI, Renata de Macedo. MACIEL, Maria Delourdes. **Questões sociocientíficas em livros didáticos: indicadores do enfoque ciência, tecnologia e sociedade.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 07, Ed. 08, Vol. 05, pp. 98-116. Agosto de 2022. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/questoes-sociocientificas>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/questoes-sociocientificas

RESUMO

Considerando a importância de abordar a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) durante o Ensino de Ciências, como forma de fomentar a formação cidadã, é preciso identificar se este enfoque é encontrado nos materiais utilizados pelos professores. Uma das dimensões do enfoque CTS são as Questões Sociocientíficas (QSC), que tratam de temas controversos como saúde e meio ambiente. Dada a relevância do livro didático como instrumento de apoio ao trabalho do professor, para o desenvolvimento deste trabalho, partimos das seguintes questões norteadoras: os livros didáticos de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), utilizados no município de Guarulhos - SP, contemplam a dimensão QSC, como indicador do enfoque CTS? Caso afirmativo, quais estratégias pedagógicas são sugeridas para a abordagem de temas controversos? O objetivo foi verificar a presença de indicadores do enfoque CTS, considerando as tratativas de questões sociocientíficas no decorrer das unidades e verificar quais estratégias pedagógicas são sugeridas para tal. Metodologicamente, o trabalho consistiu-se em uma pesquisa qualitativa do tipo documental onde foram analisados cinco volumes da coleção AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores. Os resultados apontam diversas possibilidades para o trabalho de temas controversos, referentes às temáticas Saúde e Meio Ambiente, no enfoque CTS, onde podemos concluir que cabe ao docente mediar e



contextualizar os temas com o cotidiano de seus alunos, potencializando uma educação científica e tecnológica, sob o viés dos impactos sociais.

Palavras-chave: Ensino de Ciência, Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, Questões Sociocientíficas, Livro Didático.

1. INTRODUÇÃO

Sendo o Livro Didático (LD) o principal material de suporte docente durante sua prática pedagógica, podemos dizer que este é um recurso bastante presente nas instituições educacionais e é utilizado para direcionar o trabalho com conteúdos e estratégias de ensino (LAJOLO, 1996), operando como uma ferramenta importante para o educador. Desta forma, sua escolha deve considerar a proposta pedagógica da unidade escolar e/ou da rede de ensino à qual a escola pertence.

Trata-se de uma solução amplamente utilizada no cotidiano escolar brasileiro. Tanto é assim que se convencionou por regulamentar o tema, no que tange ao arcabouço legal que rege a política educacional pública no Brasil, por meio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). A gênese do programa está na provisão legal da efetivação do dever do Estado com a educação escolar básica através da garantia de atendimento ao educando por meio de programas suplementares que abrangem toda a vida escolar, aí incluído o material didático-escolar, constante do Artigo 4º, inciso VIII, da Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Atualmente, o programa é executado nos termos regulamentados pelo Decreto Federal nº 9.099, de 18 de julho de 2017, que objetivou, entre outros pontos, a unificação da normatização, até então vigente, da aquisição e distribuição de livros didáticos e literários pelas unidades escolares, e a previsão da utilização de outros materiais de apoio à prática educativa. O citado decreto, em seu Artigo 1º, prevê:

Art 1º O Programa Nacional do Livro e do Material Didático - PNLD, executado no âmbito do Ministério da Educação destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à



prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e às instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público (BRASIL, 2017, s/p.).

Os livros atualmente utilizados no âmbito do PNLD foram escolhidos através da realização de edital de convocação de obras, avaliadas e aprovadas para utilização durante o período de 2019 a 2022. Para este estudo, foram considerados e analisados os livros didáticos de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), utilizados no município de Guarulhos – SP.

Intencionando instrumentalizar o educador atuante nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, geralmente polivalente, na escolha de livros didáticos que contemplam o componente curricular Ciências da Natureza, objetivamos verificar a relação do material escolhido com o enfoque Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) e verificar a ocorrência da dimensão Questões Sociocientíficas (QSC) no decorrer das unidades didáticas que, no material em questão, apresentam-se como projetos.

Assim, têm-se como questões norteadoras desta pesquisa: os livros didáticos de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), utilizados no município de Guarulhos - SP, contemplam a dimensão Questões Sociocientíficas (QSC), como indicador do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade? Caso afirmativo, quais estratégias pedagógicas são sugeridas para a abordagem de temas controversos?

Objetivou-se, também, realizar um levantamento das estratégias pedagógicas propostas para trabalhar temas controversos de Meio Ambiente e Saúde, em uma das coleções adotadas pela Rede Municipal de Educação do Município de Guarulhos - SP, observando a presença/ausência do conteúdo Meio Ambiente e Saúde.



2. ENSINO DE CIÊNCIAS E O ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

O ensino de Ciências contemporâneo demanda que os temas científicos sejam focados e trabalhados de uma forma diferente do que é proposto pelo currículo tradicional. A educação bancária, termo cunhado por Freire (1987), onde os conteúdos eram depositados no aluno, buscando enriquecê-lo de conhecimento que seria, posteriormente, sacado em avaliações onde o saber é mensurado de acordo com a capacidade de memorização, não se aplica ao contexto atual. Segundo este mesmo autor, “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1987, p. 68).

O movimento por um ensino de Ciência mais crítico e contextualizado, onde aspectos científicos, avanços tecnológicos e seus impactos sociais sejam debatidos de forma indissociável, data de meados do século XX. A corrida espacial, as guerras (Primeira e Segunda Guerras Mundiais, Guerra do Vietnã e Guerra Fria) e a crescente degradação ambiental levaram ao surgimento do movimento CTS, uma vez que a interface entre Ciência, Tecnologia e Sociedade ganhou visibilidade política (AULER; BAZZO, 2001)

A partir deste movimento, surgiu um enfoque didático-metodológico para trabalhar as questões supracitadas, buscando a formação cidadã e crítica.

O Enfoque CTS abrange desde a ideia de contemplar interações entre ciência, tecnologia e sociedade apenas como fator de motivação no ensino de ciências, até aquelas que postulam, como fator essencial desse enfoque, a compreensão dessas interações (AULER; BAZZO, 2001, p. 2).

Segundo Silva e Maciel (2016, p. 1684), “uma nova perspectiva de abordagem de questões científicas e tecnológicas vem sendo construída e debatida desde a década de 1970, através do movimento CTS”.



Estas questões e seu contexto social, quando polêmicos ou controversos, são denominadas questões sociocientíficas, que objetivam a formação cidadã (AIKENHEAD, 2006), como veremos a seguir.

2.1 QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS (QSC): MEIO AMBIENTE E SAÚDE

Segundo Santos e Mortimer (2009), questões referentes à ciência e à tecnologia, que inferem consideráveis impactos sociais, são tratadas como questões sociocientíficas.

A análise da realidade contemporânea, considerando a relação ciência-tecnologia-sociedade, traz à tona temas controversos, emergentes do cotidiano, que precisam ser discutidos de forma crítica.

No espaço escolar, a utilização de temas controversos nas aulas de Ciências eleva a educação a um patamar que extrapola a transmissão de conceitos científicos, leis, fórmulas e afins; a reflexão sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade assume papel importante no processo formativo (MARTÍNEZ-PÉREZ, 2012). Para este autor, a formação escolar, por meio do trabalho pedagógico envolvendo QSC, evidencia o papel social da Ciência, indo muito além do conhecimento de diversas temáticas ligadas ao ensino de Ciências. Sua inclusão no processo de ensino-aprendizagem estimula a mobilização de valores éticos e morais, promovendo atitudes que contribuem para uma sociedade democrática, através do exercício da cidadania.

Segundo Penha e Maciel (2020, p. 74), “as questões sociocientíficas (QSC) envolvem controvérsias públicas que são permanentemente discutidas na mídia; também abrangem aspectos éticos e morais, assim como análises de riscos e impactos globais”. Destaca-se o fato de que nem sempre a mídia apresenta as



variáveis nuances de um tema, podendo gerar opiniões com base em informações parciais, sem o devido embasamento científico.

Dentre os diversos temas controversos passíveis de serem analisados sob a ótica das QSC, temos:

Energias alternativas, aquecimento global, poluição, transgenia, armas nucleares e biológicas, produtos de beleza, clonagem, experimentação em animais, desenvolvimento de vacinas e medicamentos, uso de produtos químicos, efeitos adversos da utilização de telecomunicações, manipulação do genoma e seres vivos, manipulação de células-tronco, fertilização *in vitro*, entre outros (MARTÍNEZ-PÉREZ, 2012, p. 60).

De modo geral, podemos dizer que as questões sociocientíficas são divididas em duas grandes categorias: meio ambiente e saúde. É nesta constatação que nos fundamentamos para verificar a existência de indicadores do enfoque CTS e de QSC no material didático analisado.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta investigação científica é, a princípio, classificada como qualitativa, uma vez que se baseia na subjetividade, ou seja, “visa à captação do significado subjetivo das questões” (FLICK, 2013, p. 23) e, ao invés de dados numéricos, a preocupação está no contexto e na compreensão do objeto de estudo.

Como neste trabalho foram examinados documentos, podemos dizer que também pode ser classificado como análise documental, considerando ser “um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos” (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 5).



Este tipo de pesquisa, além da escolha dos documentos e de sua disponibilização, demanda a necessidade de realizar uma análise do conteúdo destes materiais. Esse tipo de apreciação dos documentos remete à adoção da seguinte cronologia:

- a) Pré-análise: nesta etapa é sugerida a realização de uma leitura flutuante como forma de conduzir para a organização das ideias, a escolha dos documentos a serem analisados, a formulação de hipóteses e o levantamento de indicadores, ou seja, a identificação de recortes passíveis de categorização. É neste momento que o *corpus* da pesquisa é delimitado.
- b) Exploração do material: refere-se à fase de análise propriamente dita, onde os dados selecionados na etapa anterior são codificados, decompostos e enumerados, buscando aplicar a categorização previamente definida.
- c) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: é o momento em que o pesquisador sintetiza, valida, infere e interpreta, à luz do referencial teórico, os resultados de suas análises e, assim, converte os dados em conclusões (BARDIN, 2011).

Buscando elucidar a diferença entre os dois tipos de análise que foram realizados ao longo desta pesquisa, se faz necessário entender o objetivo de cada uma delas. Assim, temos que:

O objetivo da análise documental é a representação condensada da informação, para consulta e armazenagem; o da análise de conteúdo, é a manipulação da mensagem (conteúdo e expressão desse conteúdo), para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem (BARDIN, 2011, p. 52).

Nesta pesquisa, buscamos analisar cinco volumes da coleção AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores, que incluem o componente curricular Ciências, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Quadro 1), adotado pelos docentes da Rede Municipal de Educação de Guarulhos – SP, por meio do PNLD 2019-2022.



Ressalta-se que os materiais não são exclusivos da disciplina de Ciências, uma vez que sua proposta é a interdisciplinaridade e acaba por versar, também, sobre os componentes curriculares Língua Portuguesa e Matemática.

Quadro 1 - *Corpus* de análise da pesquisa em livros didáticos de Ciências – Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Livros Didáticos	Código do Livro	Referência
LD1A	0049P19500001IM	BACICH, Lilian. AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores: Ensino Fundamental: Anos Iniciais: 1º ano: Manual do Professor. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.
LD2A	0049P19500002IM	BACICH, Lilian. AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores: Ensino Fundamental: Anos Iniciais: 2º ano: Manual do Professor. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.
LD3A	0049P19500003IM	BACICH, Lilian. AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores: Ensino Fundamental: Anos Iniciais: 3º ano: Manual do Professor. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.
LD4A	0049P19500004IM	BACICH, Lilian. AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores: Ensino Fundamental: Anos Iniciais: 4º ano: Manual do Professor. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.
LD5A	0049P19500005IM	BACICH, Lilian. AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores: Ensino Fundamental: Anos Iniciais: 5º ano: Manual do Professor. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.

Fonte: *Elaborado pelos autores, 2022.*

Objetivou-se apontar se os livros da coleção apresentavam questões sociocientíficas referentes às temáticas Meio Ambiente e Saúde, nos volumes correspondentes aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que compreendem do 1º ao 5º ano.

Com este propósito, considerou-se a frequência em que as temáticas em questão aparecem nos livros, por meio da leitura e análise dos capítulos e atividades. A Tabela 1 aponta as categorias de análise CTS, referentes à categoria QSC, adaptado de Penha (2020).

Tabela 1 – Matriz de análise CTS – QSC.

Codificação e Aderência Teórica	Dimensões CTS	Categorias	F(i)	%
QSC AIKENHEAD (1994)	1	Questões Sociocientíficas	Curriculo orientado para a saúde: favorece o desenvolvimento de	



		conhecimentos científicos para a compreensão como cidadãos e não como cientistas em relação à temática saúde.		
QSC SANTOS; MORTIMER (2009)	2 Questões Sociocientíficas	Temas sociais - Meio Ambiente: articula as discussões relacionadas com a educação ambiental; analisa os impactos ambientais promovidos pelo desenvolvimento científico e tecnológico e na promoção de ações de conservação da natureza.		

Fonte: Adaptado de Penha (2020, p. 131).

Para cada um dos livros, foi elaborada uma tabela, onde anotou-se a frequência em que aparecem as categorias QSC1 e QSC2, bem como a estratégia pedagógica utilizada para a abordagem dos temas.

O termo “estratégia pedagógica” é utilizado para definir os meios utilizados pelos professores para atingirem determinados fins do processo de ensino e aprendizagem.

[...] a palavra ‘estratégia’ possui estreita ligação com o ensino. Ensinar requer arte por parte do docente, que precisa envolver o aluno e fazer com ele se encante com o saber. O professor precisa promover a curiosidade, a segurança e a criatividade para que o principal objetivo educacional, a aprendizagem do aluno, seja alcançada (PETRUCCI; BATISTON, 2006, p. 263).

Buscando verificar quais destas estratégias são propostas para o trabalho das categorias QSC1 e QSC2, verificamos e quantificamos as atividades (Tabela 2), utilizando os critérios propostos por Penha e Maciel (2020).

Tabela 2 - Critérios de análise das Atividades de Aprendizagem.

CÓDIGO	CATEGORIAS	F(i)	%
I	Tarefas convencionais de leitura, Interpretação, Atividades de verificação /ou Fixação de conteúdos, Síntese.		
II	Pesquisa Simples, Debate, Discussões em sala e Reflexões coletivas.		
III	Desenvolvimento de Projeto.		
IV	Experiências, Oficinas, Atividades práticas e Pesquisa de Campo.		



V	Aplicação dos conhecimentos em intervenções na realidade. Envolvimento em questões do entorno social, com engajamento na busca de soluções para problemas reais. Total		
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Fonte: Adaptado de Penha e Maciel (2020, p. 76).

As categorias I e II englobam estratégias pedagógicas tradicionais de ensino, enquanto as categorias III, IV e V, por estimularem o protagonismo do educando, estão mais em consonância com o enfoque CTS (PENHA; MACIEL, 2020).

Baseando-se nos critérios apresentados, apontamos, na próxima seção, o resultado das análises.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A educação básica, entre suas finalidades, visa desenvolver a formação para o exercício da cidadania (BRASIL, 1996). Para tal, é comum que os docentes busquem a adoção de livros didáticos, uma vez que estes “asseguram um modelo de prática, segurança no processo de desenvolvimento do trabalho e eficiência na transmissão de conteúdos exigidos por programas ou currículos” (BRASIL, 1998, p. 79).

Após apreciação dos livros didáticos, objetivando identificar a presença do enfoque CTS por meio da presença de QSC, abrangendo os temas controversos Saúde e Meio Ambiente e, ainda, identificar quais estratégias pedagógicas foram utilizadas para trabalhar as temáticas, compilamos as informações que resultaram da investigação no Quadro 2.

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

Fonte	Questões abordadas na coleção estudada	Sociocientíficas	Saúde (QSC1)	Meio Ambiente (QSC2)	Estratégias Pedagógicas
LD1A	Lavando as mãos – p.15/16		X		Atividade prática/ Discussão em



				sala/ Pesquisa simples
LD2A	Fique por dentro – p. 19	X		Leitura e interpretação
	Como agir em caso de acidentes domésticos – p. 47	X		Pesquisa simples/ Aplicação dos conhecimentos em intervenções na realidade
	Fique por dentro: Estrutura de emergência – p. 53	X		Leitura e interpretação
	As pessoas influenciam o ambiente – p. 68/69		X	Pesquisa simples/ Discussão em sala/ Atividades de verificação ou Fixação de conteúdos
LD3A	Do que precisamos para viver – p. 61 a 63		X	Pesquisa simples/ Discussão em sala
	O que entra e o que sai de nossa moradia? – p. 64/65		X	Pesquisa simples/ Discussão em sala/ Síntese
	Fique por dentro: Qual é a melhor forma de nos livrarmos do lixo? – p. 66		X	Leitura e interpretação
	Criando um protótipo de comunidade sustentável – p. 70 a 72		X	Desenvolvimento de projeto/ Atividade prática.
LD4A	Os alimentos e o ambiente – p. 50/51		X	Pesquisa simples/ Leitura e interpretação
	Os seres vivos e o ambiente – p.52/53		X	Pesquisa simples/ Síntese
	Fique por dentro: Distribuição da água na Terra – p. 64		X	Leitura e interpretação
	A água pode estar contaminada – p.70/71	X	X	Pesquisa simples/ Síntese
LD5A	Quais são os nutrientes dos alimentos – p. 13 a 15	X		Pesquisa simples/ Discussão em sala/ Atividades de verificação ou Fixação de conteúdos
	Fique por dentro: Prato: alimentação saudável – p. 14	X		Leitura e interpretação
	Equilíbrios e desequilíbrios – p. 16	X		Atividades de verificação ou Fixação de conteúdos/ Discussão em sala/ Atividade prática
	Fique por dentro: O corpo em ação – p.17	X		Leitura e interpretação
	A elaboração de um cardápio equilibrado – p. 21	X		Aplicação dos conhecimentos em intervenções na realidade
	Todos precisam se alimentar bem – p. 22	X		Aplicação dos conhecimentos em intervenções na realidade
	O que jogamos fora? – p. 29/30		X	Atividades de verificação ou Fixação de conteúdos/ Atividade prática/ Reflexão coletiva/ Síntese
	Quanto lixo produzimos? – p. 31/32		X	Atividades de verificação ou Fixação de conteúdos/ Pesquisa simples/ Síntese



	O que acontece com o lixo? – p. 33/34		X	Pesquisa simples/ Discussão em sala/ Síntese
	Por que devemos nos preocupar com o lixo? – p. 35	X	X	Pesquisa simples/ Discussão em sala
	Fique por dentro: O princípio dos 3Rs – p. 36		X	Leitura e interpretação
	Alternativas para o lixo – p. 37		X	Pesquisa simples/ Discussão em sala/ Síntese
	Criando a partir do lixo – p. 38		X	Atividade prática/ Discussão em sala
	Fique por dentro: Como descartar nosso lixo? – p. 39		X	Leitura e interpretação
	Como usamos a água – p. 65/66		X	Pesquisa simples/ Atividade prática/ Discussão em sala/ Atividades de verificação ou Fixação de conteúdos
	A água que consumimos, mas não vemos – p.70/71		X	Pesquisa simples/ Atividade prática
	Como podemos economizar água? – p. 72/73		X	Leitura e interpretação/ Atividades de verificação ou Fixação de conteúdos/ Discussão em sala/ Atividade prática/ Desenvolvimento de projetos.

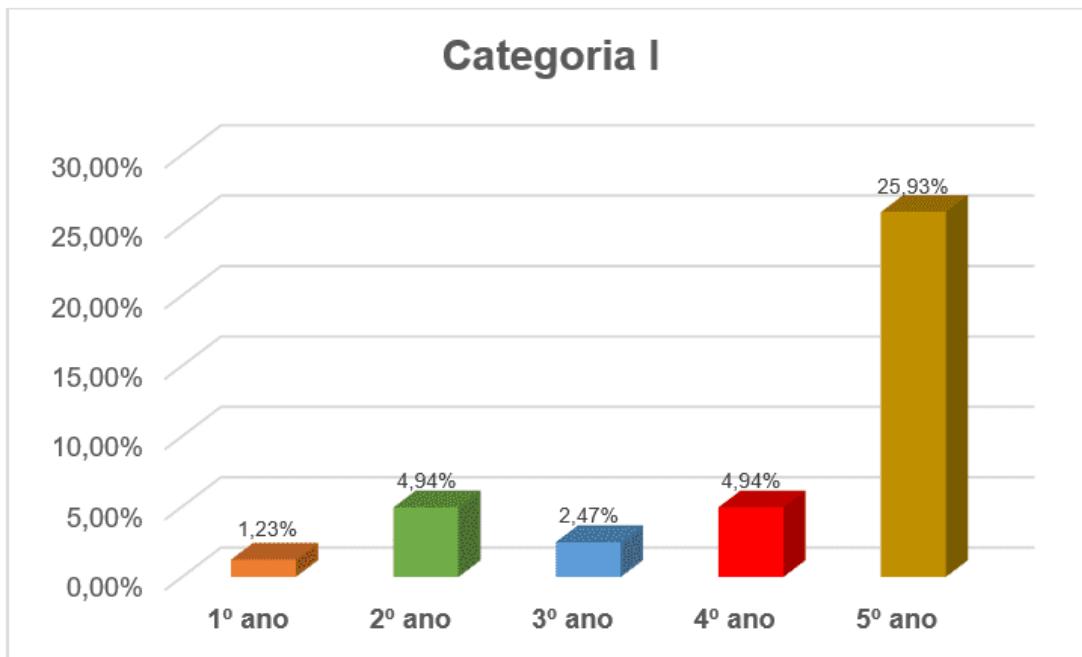
Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando as estratégias pedagógicas indicadas na Tabela 2, todas as categorias foram contempladas como forma de referir-se às QSC. A coleção apresenta um total de 610 atividades, das quais 81 abordam as questões sociocientíficas.

O Gráfico 1 mostra a frequência em que a Categoria I - Tarefas Convencionais de Leitura, Interpretação, Atividades de verificação e/ou Fixação de conteúdos, e Síntese foram utilizadas no decorrer das unidades. Tais atividades, embora corriqueiras, não são garantia de uma aprendizagem ativa, estando em consonância com o currículo tradicional.



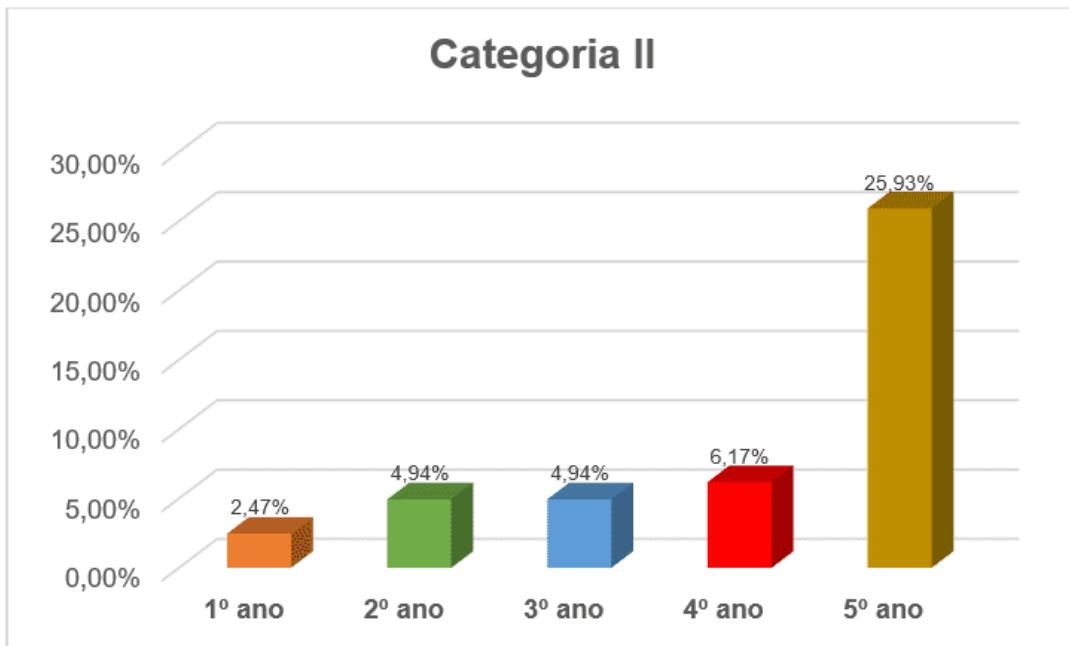
Gráfico 1 – Tarefas convencionais de leitura, Interpretação, Atividades de Verificação e/ou Fixação de conteúdos, Síntese.



Fonte: Dados da pesquisa.

Sendo a estrutura da coleção subdividida em projetos que mobilizam conteúdos de Ciências, Língua Portuguesa e Matemática, as estratégias pedagógicas propostas promovem muita pesquisa e discussão em sala, sendo estas representadas pela Categoria II (Gráfico 2). Este tipo de estratégia pedagógica requer um pouco mais de protagonismo, se comparada à Categoria I, adequando-se um pouco mais ao enfoque CTS.

Gráfico 2 – Pesquisa Simples, Debate, Discussões em sala e Reflexões coletivas.

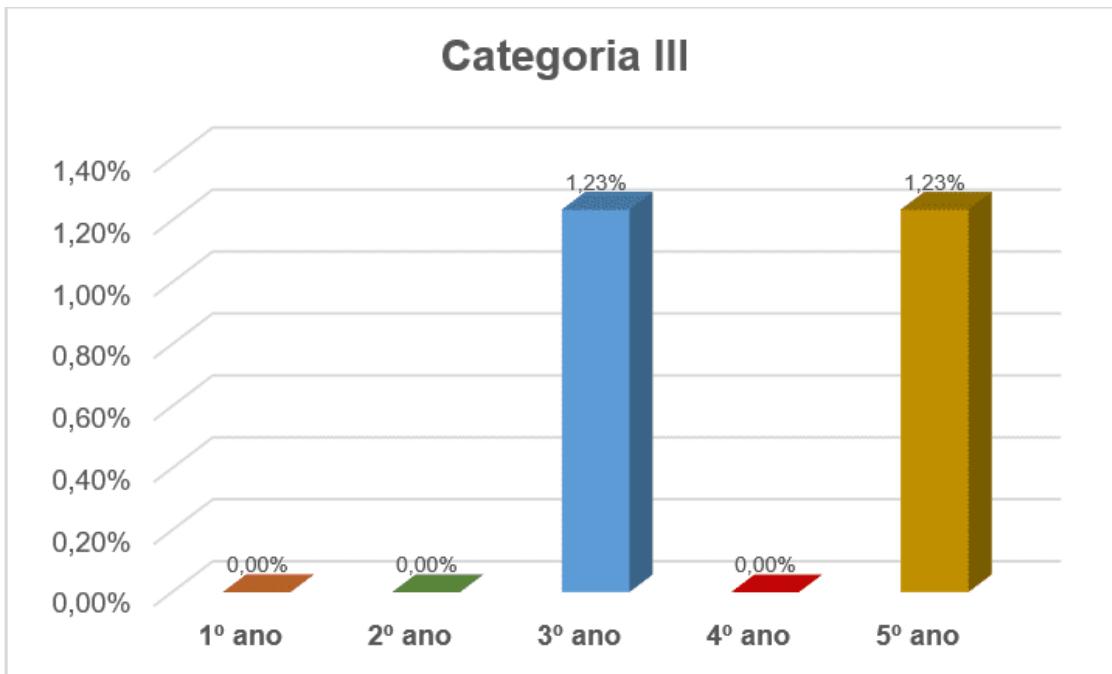


Fonte: Dados da pesquisa.

O Desenvolvimento de Projetos, estratégia pedagógica que propicia a aprendizagem ativa representada pela Categoria III, é utilizado para tratar temas controversos de Meio Ambiente nos volumes do 3º e do 5º ano, como podemos observar no Gráfico 3. Para a temática Saúde, não foi verificada tal abordagem nesta coleção.



Gráfico 3 – Desenvolvimento de Projeto.

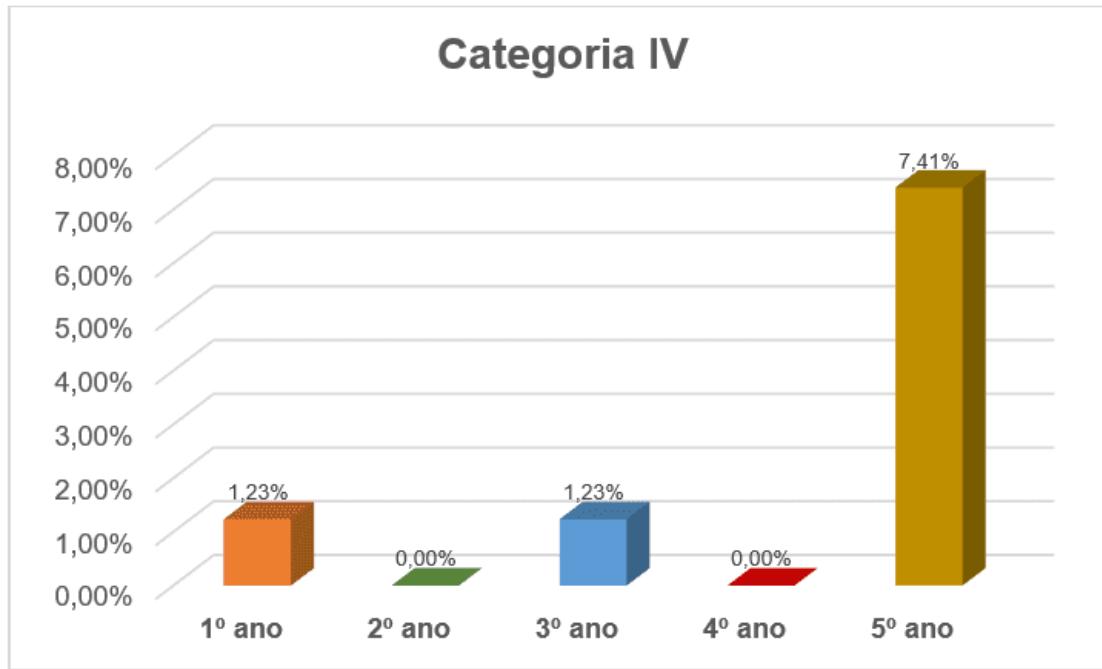


Fonte: Dados da pesquisa.

A Categoria IV abrange atividades mais práticas, onde o aluno é instigado a desenvolver sua capacidade investigativa ou colocar a mão na massa. Podemos perceber, ao analisar o gráfico 4, que, no que se refere ao tratamento de questões sociocientíficas, este tipo de estratégia não é utilizado nos livros do 2º e do 4º ano.



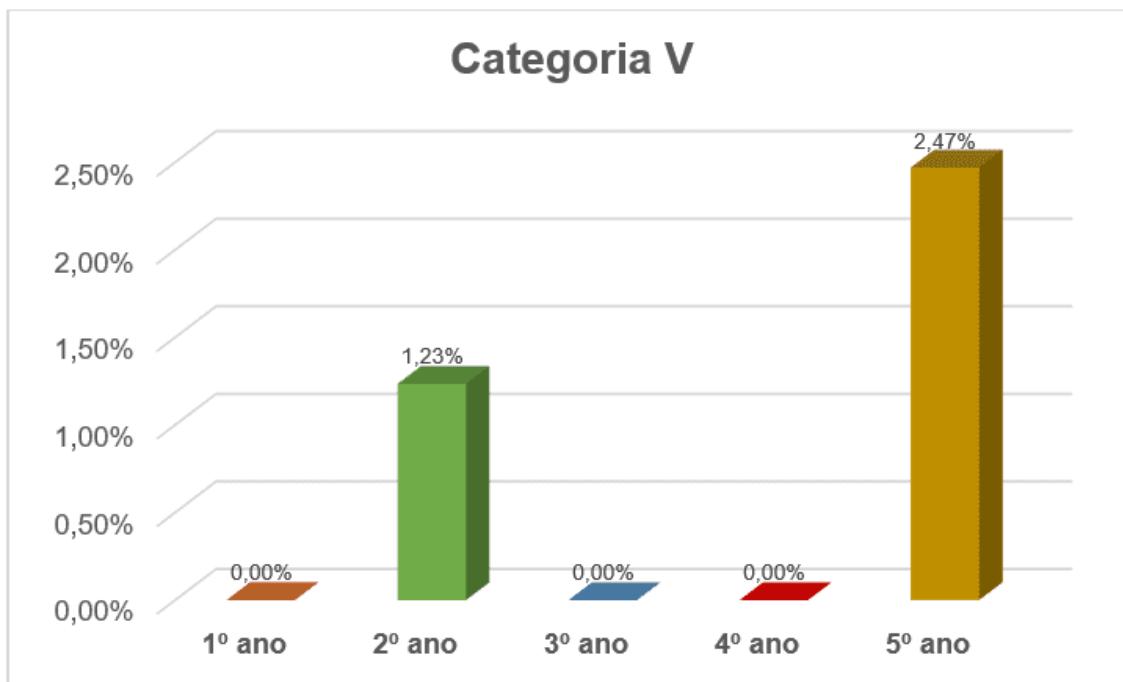
Gráfico 4 – Experiências, Oficinas, Atividades práticas e Pesquisa de Campo.



Fonte: Dados da pesquisa.

Embora a proposta da coleção analisada seja trabalhar os componentes curriculares de Ciências, Língua Portuguesa e Matemática por meio de projetos, ao tratar de temas controversos, poucas atividades buscam a atuação do aluno como cidadão promotor de transformação social, como pode ser observado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Aplicação dos conhecimentos em intervenções na realidade. Envolvimento em questões do entorno social, com engajamento na busca de soluções para problemas reais.



Fonte: Dados da pesquisa.

É importante ressaltar que o material disponibilizado nos livros didáticos analisados, por si só, não se aprofunda nas Questões Sociocientíficas, e que a intervenção e a mediação docente são indispensáveis para a consolidação da aprendizagem.

Ao discorrer sobre o ato de aprender, Freire nos traz que:

[...] ensinar e aprender se vão dando de tal maneira que quem ensina aprende, de um lado, porque reconhece um conhecimento antes aprendido e, de outro, porque, observado a maneira como a curiosidade do aluno aprendiz trabalha para apreender o ensinando-se, sem o que não o aprende, o ensinante se ajuda a descobrir incertezas, acertos, equívocos (FREIRE, 1993, p. 19).

Uma vez que o enfoque CTS defende a reflexão acerca da tríade ciência, tecnologia e sociedade, estratégias pedagógicas divergentes da aula expositiva



levam a uma aprendizagem mais dinâmica e reflexiva. É neste movimento que se estimula o diálogo e a troca de conhecimento, promovendo uma educação libertadora, oposta à educação bancária, citada no início deste trabalho (FREIRE, 1987).

Cabe ao docente “proporcionar, através da relação dialógica educador-educando, educando-educador, a organização de um pensamento correto em ambos” (FREIRE, 2015, p. 67 - 68).

Importante reforçar que, atuando de forma dialógica com os discentes, o professor consegue-se fazer uma “decodificação das implicações da C&T no processo de dominação tecnológica e nos riscos para a vida no planeta” (SANTOS; MORTIMER, 2009, p. 193).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho pedagógico com questões sociocientíficas, utilizando o livro didático como instrumento mediador, extrapola o conteúdo escrito, e sua consolidação se dá por meio de debates, discussões e reflexões, que dependem da condução de uma dinâmica de trabalho onde as vozes dos alunos são tão relevantes quanto as falas docentes, na construção do conhecimento.

Neste ponto, voltamos à primeira das questões norteadoras desta pesquisa: os livros didáticos de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), utilizados no município de Guarulhos - SP, contemplam a dimensão QSC, como indicador do enfoque CTS? Em resposta à questão colocada, pode-se dizer que a coleção analisada tem potencialidade para dar suporte ao processo formativo envolvendo temas controversos, desde que seja feita a mediação supracitada. Vale ressaltar, ainda, que nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o educando principia seu processo de alfabetização científica tendo contato com as interfaces que caracterizam o saber científico. Portanto, oferecer recursos para



que ele desenvolva o pensamento crítico é de suma importância. Podemos perceber que a frequência na qual as QSC aparecem, no decorrer dos volumes, aumenta conforme a maior escolarização, uma vez que o aluno vai aumentando seu repertório de saberes, habilidades e competências sobre a educação científica.

A segunda questão, por sua vez, depende da primeira: caso afirmativo, quais estratégias pedagógicas são sugeridas para a abordagem de temas controversos? Embora a coleção diversifique as estratégias pedagógicas utilizadas para dissertar acerca dos temas controversos, verifica-se uma quantidade maior de atividades mais tradicionais, de leitura, interpretação, síntese, pesquisa simples e debates (Categorias I e II). Atividades práticas e experimentais (Categoria IV) também são encontradas com frequência, embora em menor quantidade, se comparadas às citadas anteriormente; ainda assim, são uma importante estratégia para desenvolvimento da autonomia. A aplicação dos conhecimentos em questões sociais (Categoria V) não é muito sugerida no material, mas nada impede que o professor acrescente elementos contextualizados e significativos, como forma de formar cidadãos capazes de promover transformação social. Por fim, o desenvolvimento de projetos (Categoria III) é uma estratégia bastante restrita nesta coleção, para abordagem de QSC, uma vez que sua organização se dá em projetos maiores, ao invés de capítulos.

A partir desta análise, oferecemos aos professores que adotaram tal coleção didática, como norteadora de sua prática docente, um instrumento indicativo das temáticas Saúde e Meio Ambiente, para que QSC possam ser discutidas, estimulando a formação cidadã, em consonância com a LDB vigente.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen. **The social contract of science: implications for teaching science**. New York: Teachers College Press, 1994.



AIKENHEAD, Glen. **Science education for everyday life**: evidence-based practice. New York: Teachers College Press, 2006.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

BACICH, Lilian. **AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores: Ensino Fundamental: Anos Iniciais: 1º ano: Manual do Professor**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.

BACICH, Lilian. **AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores: Ensino Fundamental: Anos Iniciais: 2º ano: Manual do Professor**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.

BACICH, Lilian. **AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores: Ensino Fundamental: Anos Iniciais: 3º ano: Manual do Professor**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.

BACICH, Lilian. **AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores: Ensino Fundamental: Anos Iniciais: 4º ano: Manual do Professor**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.

BACICH, Lilian. **AR: Aprender e Relacionar: Projetos Integradores: Ensino Fundamental: Anos Iniciais: 5º ano: Manual do Professor**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as leis de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução. Brasília, DF: SEF, 1998.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/decreto/D9099.htm. Acesso em: 30/07/2022.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.



FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não.** Cartas a quem ousa ensinar. 10 ed., São Paulo: Editora Olho D'Água, 1993.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

LAJOLO, Marisa. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Revista Em Aberto.**

Brasília, ano 16, n. 69, p. 2-9, jan./mar. 1996.

MARTÍNEZ-PÉREZ, Leonardo Fabio. **Questões sociocientíficas na prática docente:** ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora da UNESP, 2012. Disponível em: http://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2015/08/1-Questoes_sociocientificas_na_pratica_docente-Web_2.pdf. Acesso em: 01/08/2022.

PENHA, Pedro Xavier da. A presença do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos livros didáticos de ciências utilizados nos anos finais do ensino fundamental na cidade de Ouro Branco/MG. 2020. 226 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.

PENHA, Pedro Xavier da; MACIEL, Maria Delourdes. Análise das Atividades de Aprendizagem dos Livros Didáticos de Ciências e o Enfoque CTS. **REnCiMa**, v. 11, n.3, p. 69-84, 2020.

PETRUCCI, Valéria Bezerra Cavalcanti; BATISTON, Renato Reis. Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade. In: PELEIAS, Ivam Ricardo (Org.) **Didática do ensino da contabilidade**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos; GUINDANI, Joel

Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Rev. Bras.**

de História & Ciências Sociais. n. I, p. 1-15, jul., 2009.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, 14(2), p. 191-218, 2009.

SILVA, Everton Joventino da; MACIEL, Maria Delourdes. O tema sociocientífico biodiversidade nas situações de aprendizagem do currículo do estado de São Paulo. **Indagatio Didactica**, vol. 8(1), p. 1682-1696, jul., 2016.



MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC JOURNAL

**NÚCLEO DO
CONHECIMENTO**

REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR NÚCLEO DO

CONHECIMENTO ISSN: 2448-0959

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br>

Enviado: Agosto, 2022.

Aprovado: Agosto, 2022.

¹ Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL, Brasil. Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. Especialização em Neurociência aplicada à educação. Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, FMU, Brasil. Graduação em Pedagogia. Universidade Nove de Julho, UNINOVE, Brasil. Graduação em Ciências Biológicas. Faculdades Integradas de Guarulhos, FIG, Brasil. ORCID: 0000-0002-9497-1654.

² Orientadora. Pós-Doutorado. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, PUC, Brasil. Doutorado em Educação (Psicologia da Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC/SP, Brasil. Mestrado em Educação (Supervisão e Currículo). PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, PUC/SP, Brasil. Especialização em Psicologia Piagetiana. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil. Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil. ORCID: 0000-0002-6821-5185.