

Aspectos Sociocientíficos em Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental

Socioscientific Issues in Science textbooks of elementary level

Gisa Aparecida Dacorégio

Universidade Federal do Paraná
gisadacoregio@hotmail.com

João Amadeus Pereira Alves

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
japalves@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho objetiva a caracterização de Aspectos Sociocientíficos encontrados nas seções referentes aos conteúdos disciplinares de Química de livros didáticos de Ciências do nono ano do Ensino Fundamental aprovados pelos PNLD 2014-2016 e 2017-2019, utilizados em uma escola estadual da região urbana de Guarapuava – PR. A pesquisa é de natureza qualitativa, de viés descritivo e delineamento de pesquisa documental. A metodologia para apreciação dos dados é a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). Dentro do contexto de análise, o estudo demonstra a existência de um número reduzido de potencialidades de Aspectos Sociocientíficos presentes nos livros didáticos desse recorte, sendo superficiais, pontuais e conteudistas. Apenas um caso se aproximou de um caso real de dano socioambiental.

Palavras chave: aspectos sociocientíficos, ensino de ciências, ensino de química, livro didático, PNLD.

Abstract

This study aims at the Socioscientific Issues characterization from the Chemistry's sections of Science textbooks. All books analysed in this research were approved by PNLD 2014-2016 and 2017-2019 and are used in the ninth grade of elementary level in a public school of the urban area of Guarapuava - PR. This study was done through a qualitative approach, with descriptive profile and documentary research design. The analysis methodology is Content Analysis (BARDIN, 2011). In the context, the study shows a low number of potential Socioscientific Issues present in textbooks, being superficial, punctual and content. Only one case approached a real case of socio-environmental damage.

Key words: socioscientific issues, science teaching, chemistry teaching, textbook, PNLD.

Introdução

Há desinteresse, desmotivação e até aversão por parte dos alunos da escola básica frente ao estudo de Química (MORTIMER; SANTOS, 2008). O ensino tradicional dessa disciplina escolar contribui para a situação descrita, sendo que resulta em apresentação de um número excessivo de definições em sala de aula, por meio de um processo de repetição (MACHADO; MOL; ZANON, 2012). Ou seja, “na cultura escolar dessa visão tradicionalista, as aulas têm se limitado à cópia no quadro de resumo, a esquemas dos conteúdos do livro e posterior resolução de exercícios” (MORTIMER; SANTOS, 2008, p. 98).

Dessa forma, “a ausência de diálogo entre a realidade criada pela ciência e a realidade da vida cotidiana, entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana, não possibilita ao aluno rever seu conhecimento à luz das novidades que aprende nas aulas de Química” (MACHADO; MOL; ZANON, 2012, p. 44).

Nesse contexto, insere-se no ensino tradicional, a abordagem convencional de livros didáticos (LD), a qual tem excluído estudantes de uma aprendizagem relevante de Química e é praticada pelo professor decorrente do sentimento de segurança no desenvolvimento do seu trabalho (MORTIMER; SANTOS, 2008; ECHEVERRIA; MELLO; GAUCHE, 2013).

O LD é considerado um importante instrumento de apoio aos professores, o qual possui relevante impacto no processo de ensino e aprendizagem formal (ECHEVERRIA; MELLO; GAUCHE, 2013). Assim, “o LD tem com finalidade apresentar uma proposta pedagógica dos conteúdos selecionados no vasto campo do conhecimento em que se insere a área do saber” (ECHEVERRIA; MELLO; GAUCHE, 2013, p. 267).

Em oposição ao ensino tradicionalista, uma possibilidade que vem ganhando visibilidade diz respeito à inserção de discussões envolvendo os chamados Aspectos Sociocientíficos (ASC) em aulas de Química/Ciências. Segundo Santos (2002), os ASC representam questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e tecnologia, geralmente introduzidas nos currículos Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e abordadas por meio de temas sociais.

Por conseguinte, surge a questão norteadora da pesquisa que contempla este trabalho: Como os Livros Didáticos de Ciências do nono ano do Ensino Fundamental, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático, abordam os Aspectos Sociocientíficos nas seções referentes aos conteúdos disciplinares de Química?

Esta pergunta diz respeito à segunda fase da pesquisa de mestrado acadêmico em andamento de um dos autores deste artigo. A primeira fase, já realizada, contemplou um levantamento de dados sobre os LD utilizados pelos professores de Ciências do nono ano do Ensino Fundamental de escolas estaduais da região urbana de Guarapuava – PR; na segunda fase serão analisados os LD mais citados pelos professores e que foram listados na fase anterior da pesquisa, isso acontecerá de maneira similar à análise da obra presente neste texto; por fim, na terceira fase serão realizadas entrevistas semiestruturadas com os mesmos professores, objetivando investigar a influência do LD no processo de ensino relacionado à introdução de ASC em suas aulas.

Desse modo, objetivamos, exclusivamente, neste artigo: Caracterizar os ASC encontrados nas seções referentes aos conteúdos disciplinares de Química de uma obra didática de Ciências do nono ano do Ensino Fundamental aprovada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) nas edições de 2014-2016 e 2017-2019, utilizada em uma escola estadual da região urbana de Guarapuava – PR, comparando também os possíveis tratamentos distintos dos ASC entre as duas edições.

Livro Didático e Aspectos Sociocientíficos

Em 1985, o PNLD foi instituído por meio do Decreto nº 91.542 para o Ensino Fundamental e dentre algumas alterações na Política Nacional do Livro Didático, destacam-se as especificações técnicas predefinidas para cada obra, a exigência de que não se descarte mais os livros (MACHADO; MOL; ZANON, 2012) e a escolha do LD que passa a ser realizada pelos próprios professores, mediante uma lista das produções aprovadas denominada Guia de Livros Didáticos – GLD (TATARA; LISOVSKI, 2011).

Para o Ministério da Educação (MEC) o livro deve ser um material de apoio didático de qualidade, objetivando fazer diferença no processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2016). Desse modo, em 1996, o MEC passou a nomear comissões de profissionais especialistas, atuantes no Ensino Superior, para analisar e avaliar a qualidade pedagógica das obras inscritas no Programa que passavam a compor o GLD (MACHADO; MOL; ZANON, 2012; TATARA; LISOVSKI, 2011). Apenas em 2004, o Programa passou a funcionar para o Ensino Médio (TATARA; LISOVSKI, 2011). Assim, o processo de mudança de GLD e avaliações dos LD inscritos para o novo período ocorre em ciclos trienais, os quais são alternados para cada modalidade de ensino: anos iniciais do Ensino Fundamental, anos finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio. Também existem os PNLD EJA e PNLD Campo, destinados a distribuição de LD para a Educação de Jovens e Adultos e para escolas públicas rurais, respectivamente.

Segundo Lima e Silva (2007), formalmente, o Ensino Fundamental não é organizado por disciplinas, mas por áreas de conhecimento, de modo que no caso de Ciências os aspectos químicos, físicos e biológicos estejam relacionados. Entretanto, é comum encontrar nas obras a fragmentação dos conteúdos abordados em cada nível de ensino, por exemplo, no nono ano do Ensino Fundamental, geralmente, são abordados tópicos de Física e Química, e separadamente. Dessa forma, é no nono ano que ocorre o primeiro contato dos alunos com a disciplina sistematizada Química, que lhes acompanhará até pelo menos o terceiro ano do Ensino Médio.

Para Machado, Mol e Zanon (2012, p. 42) “nas escolas brasileiras tradicionalmente os currículos têm enfatizado aspectos formais da Química, o que vem transformando a cultura química escolar em algo descolado de suas origens científicas e de qualquer contexto social e tecnológico”. Corroborando, Lima e Silva (2007) afirmam que os conteúdos químicos são tratados por meio de grande massa de conceitos, muitas informações sobrepostas e detalhes excessivos, enfatizando a memorização e reprodução, obstaculizando o entendimento de seus significados.

Esses currículos, geralmente, são guiados pelos LD, pois “o professor leigo não sabe porque ensina os conteúdos que ensina nem por que é ‘adotado’ por esse ou aquele livro didático” (ECHEVERRIA; MELLO; GAUCHE, 2008, p. 75), sendo que a expressão “leigo” congrega, para esses autores, os professores que não possuem formação específica de Química e ainda mencionam que o LD é “o material didático” para o Ensino de Química, ou seja, utilizado como um manual.

Apesar de questões gerais de ordem científica e filosófica parecerem estar mais distantes das vivências dos estudantes, a presença delas no currículo justifica-se pela necessidade de promover uma compreensão do que é ciência e como o conhecimento científico interfere em nossas relações com o mundo natural, com o mundo construído e com outras pessoas. Isso revela não só a proximidade dessas questões com a vida cotidiana, que nem sempre é percebida, mas, sobretudo, a importância delas para a formação do cidadão que vive no século XXI (LIMA; SILVA, 2007, p. 94).

Nessa conjuntura, inserir discussões envolvendo os Aspectos Sociocientíficos (ASC) se torna relevante por incorporar estratégias para problematizar conteúdos de ciências à formação do aluno para a cidadania por meio de atividades sobre aspectos sociais, políticos, éticos, culturais, econômicos e ambientais atrelados a questões científicas e tecnológicas (SANTOS; MORTIMER, 2009).

Para Ratcliffe e Grace (2003, p. 2-3) as QSC possuem as seguintes características:

Tem base na ciência, e frequentemente se localizam na fronteira do conhecimento científico; envolvem a formação de opiniões, escolhas a nível pessoal ou social; são frequentemente relatadas pela mídia; possuem informações incompletas e conflitos de evidências científicas; possuem dimensões locais ou globais ligadas a estruturas políticas e sociais; podem envolver elementos de desenvolvimento sustentável; envolvem valores e raciocínio ético; podem requerer algum entendimento de probabilidade ou risco; e são tópicos frequentes na vida cotidiana.

Santos e Mortimer (2009) optaram por utilizar ASC em seus trabalhos, pois entendem que sua abordagem pode ser feita de diversas maneiras: em perspectiva mais ampla, de forma temática ou mais pontual, com exemplificação contextualizada, por exemplo. Além disso, essas questões podem ser tratadas com frases interrogativas durante debates. Os ASC podem ser visualizados como traços/rudimentos de QSC. E é esta terminologia - traços/rudimentos – que será adotado na presente pesquisa por entendemos que ela é mais representativa no contexto representado.

Percursos Metodológicos

O presente estudo é caracterizado como uma pesquisa qualitativa de viés descritivo. Seu delineamento se encaixa em uma pesquisa documental, a qual faz uso “de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa” (GIL, 1999, p. 66).

A primeira fase da pesquisa de Mestrado consistiu em um levantamento de dados para caracterização da utilização de LD de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental nas escolas estaduais da região urbana de Guarapuava – PR. Foram realizadas entrevistas estruturadas com 24 professores de Ciências, dotadas de pauta fixa de perguntas (GIL, 1999), que objetivaram saber quais LD são adotados em suas aulas. O objeto de estudo referente a este texto surgiu dos resultados obtidos na primeira etapa da pesquisa.

Os professores contatados mencionaram nove obras aprovadas pelo PNLD 2014-2016 que são empregadas em suas aulas. O LD escolhido para a presente análise foi citado por apenas um professor de Ciências em nossa pesquisa inicial. Para a dissertação objetiva-se analisar os livros mais citados. Portanto, o objeto de estudo refere-se a uma das obras que teve menor número de menções, por um lado, mas foi a mais distribuída no Brasil em 2014 (de acordo com o Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação), por outro, bem como foi a obra a que tivemos acesso aos dois LD, das edições 2014-2016 e 2017-2019 do PNLD.

A segunda fase e continuação da pesquisa consistirá em análise das outras obras mencionadas pelos professores durante as entrevistas estruturadas com vista aos ASC existentes nelas. E, por fim, pretende-se um novo contato com os professores visando capturar relatos de como os ASC são educacionalmente tratados em suas aulas.

Foi utilizada Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin (2011), como metodologia para apreciação do conteúdo presente nas obras, a qual é definida como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2011, p. 48).

Um dos componentes do método diz respeito à categorização, a qual foi realizada neste trabalho *a posteriori*, resultando em oito categorias de análise com relação aos ASC encontrados: Produção de Alimentos; Poluição Ambiental; Fontes Energéticas; Aspecto Financeiro; Questões Éticas; Pesquisas Nucleares; Avanços Tecnológicos; por fim, a categoria Geral. Poderia haver mais de uma categoria em cada aspecto encontrado, entretanto foi escolhida apenas uma, a que mais se destaca, para caracterizar o recorte.

A categoria Produção de Alimentos, como o nome indica, relaciona a questão da produção de alimentos com aditivos alimentares, fertilizantes, agrotóxico, a miséria, a fome, também o controle de qualidade dos produtos químicos comercializados e os riscos destes para a saúde. A Poluição Ambiental diz respeito à ocupação humana, poluição da atmosfera e dos rios, a saúde pública e reflexões sobre hábitos de consumo na sociedade tecnológica. A expressão Fontes Energéticas diz respeito aos recursos alternativos de energia, a desocupação de áreas para a instalação de hidrelétricas, por exemplo. O Aspecto Financeiro é uma categoria que contempla questões relacionadas diretamente com custos sociais e uso do dinheiro público. Questões Éticas é uma categoria relacionada ao rompimento de regras de convivência social. Pesquisas nucleares diz respeito aos prós e contras desse tipo de material. Avanços Tecnológicos refere-se ao que existe de recente em desenvolvimento da tecnologia para a vida em geral. A categoria Geral foi elaborada de acordo com recortes do LD que relacionam os benefícios e malefícios da Química para os seres vivos, de forma muito generalizada e abrangente.

Os recortes foram classificados em superficial ou moderado de acordo com a proximidade entre suas características e os pilares que definem os ASC. A superficialidade indicada nos recortes diz respeito a atividades pontuais, que visam o conteúdo químico e não sugerem aprofundamento do tema, enquanto recortes moderados apresentam controvérsias, as quais podem ser tratadas pela mídia e que potencializem o enfoque de casos reais, o debate e a reflexão sobre soluções para os problemas explanados.

Resultados e Discussões

A obra analisada é denominada “Ciências: Matéria e Energia” do Projeto Teláris, Editora Ática e de autoria de Fernando Gewandszajder. De acordo com informações contidas no próprio LD, o autor é licenciado em Biologia, Mestre em Educação e em Filosofia, Doutor em Educação, ex-professor de Biologia da escola básica, autor e coautor de outras obras. E, de acordo com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação referente às coleções mais distribuídas do PNLD 2014-2016, a obra em questão foi a mais difundida para as escolas públicas do país.

A tabela 1 abaixo apresenta um comparativo de algumas informações entre as obras dos diferentes triênios do PNLD, como: ano, edição, número de impressão do LD, número de páginas analisadas, ou seja, referentes aos conteúdos de Química, assim como quais os conteúdos abordados e sua estrutura.

Obras	PNLD 2014 (Período de escolha e distribuição pública: 2014-2016)	PNLD 2017 (Período de escolha e distribuição pública: 2017-2019)
-------	--	--

Ano	2015	2016
Edição	1ª	2ª
Nº de impressão	5ª	1ª
Total de páginas equivalentes à Química	149	113
Conteúdos de Química	<p>Unidade I: O que a Física e a Química estudam</p> <p>Capítulo 1 – Matéria e energia: propriedades gerais;</p> <p>Capítulo 2 – Propriedades específicas da matéria.</p> <p>Unidade II: A química</p> <p>Capítulo 3 – O átomo;</p> <p>Capítulo 4 – Os elementos químicos;</p> <p>Capítulo 5 – Organizando os elementos: a classificação periódica;</p> <p>Capítulo 6 – As ligações químicas;</p> <p>Capítulo 7 – As substâncias e as misturas;</p> <p>Capítulo 8 – Funções químicas: ácidos e bases;</p> <p>Capítulo 9 – Funções químicas: sais e óxidos;</p> <p>Capítulo 10 – Reações químicas.</p>	<p>Unidade I: Química: a constituição da matéria</p> <p>Capítulo 1 – Propriedades da matéria;</p> <p>Capítulo 2 – Átomos e elementos químicos;</p> <p>Capítulo 3 – A classificação periódica.</p> <p>Unidade II: Química: substâncias e transformações químicas</p> <p>Capítulo 4 – As ligações químicas;</p> <p>Capítulo 5 – As substâncias e as misturas;</p> <p>Capítulo 6 – Funções químicas;</p> <p>Capítulo 7 – Reações químicas.</p>

Tabela 1: Comparação entre obras didáticas de diferentes triênios do PNLD

O LD referente ao PNLD 2017-2019, é mais resumido, pois contém menor número de páginas, assim como tem estrutura diferenciada e apenas sete capítulos. A outra obra possui a primeira unidade como um diferencial, sendo que ela relaciona as disciplinas de Química e Física mutuamente.

Após a leitura flutuante das duas obras, foram selecionados recortes que indicassem potencialidades de abordagem de ASC, ou seja, tópicos que envolvam controvérsias, os quais possam ser explorados de forma mais ampla, como um tema, relacionando um caso de dano socioambiental verídico, por exemplo.

A tabela 2 a seguir apresenta o número de recortes referente a cada categoria, assim como sobre quais conteúdos estão relacionados referente à obra do PNLD 2014-2016.

Categoria	Nº de recortes	Conteúdos
Produção de Alimentos	5	<p>Capítulo 3 – O átomo;</p> <p>Capítulo 8 – Funções químicas: ácidos e bases;</p> <p>Capítulo 9 – Funções químicas: sais e óxidos.</p>
Poluição Ambiental	6	<p>Capítulo 1 – Propriedades da matéria;</p>

		Capítulo 9 – Funções químicas: sais e óxidos; Capítulo 10 – Reações químicas.
Fontes Energéticas	1	Capítulo 1 – Propriedades da matéria.
Aspecto Financeiro	1	Capítulo 5 – Organizando os elementos: a classificação periódica.
Questões Éticas	1	Capítulo 7 – As substâncias e as misturas.
Pesquisas Nucleares	3	Capítulo 4 – Os elementos químicos.
Avanços Tecnológicos	1	Capítulo 5 – Organizando os elementos: a classificação periódica.
Geral	1	Capítulo 2 – Propriedades específicas da matéria.

Tabela 2: Categorização da obra do PNLD 2014-2016

Foram 19 recortes do livro do PNLD 2014-2016, em que seis eram ASC relacionados com a categoria Poluição Ambiental. Em seguida, com cinco recortes apareceu a categoria Produção de Alimentos e depois Pesquisas Nucleares apresentou 3 exemplos de ASC. As outras categorias permaneceram com apenas um recorte cada uma, sendo que três deles dizem respeito a questões ao final dos capítulos e dois ao tópico Atividades em Grupo.

Exemplificando a categoria Avanços Tecnológicos, seu único recorte presente na obra em questão refere-se ao Capítulo 5, foi encontrado no box “Ciência e Tecnologia” e diz respeito a uma reportagem adaptada pelo autor do LD da revista Superinteressante, do ano de 2005, intitulada “A nanotecnologia”. O texto relata o que é a nanotecnologia e seu emprego na área da saúde e meio ambiente:

Ou então, imagine um robzinho minúsculo – frutos da nova ciência – que possa entrar em sua corrente sanguínea e eliminar vírus, bactérias e protozoários, por exemplo. Os nanorrobôs seriam amplamente utilizados em hospitais. Eles poderiam entrar no corpo humano e combater células cancerígenas, matar vírus e micróbios, destruir tumores e placas e colesterol. Também poderiam pôr cada molécula em seu devido lugar, curando doenças genéticas e retardando envelhecimento. Se bem empregada, a nanotecnologia poderá ajudar também na recuperação do meio ambiente (GEWANDSZNAJDER, 2015, p. 75).

Um parágrafo depois do trecho acima, é iniciada uma discussão controversa com relação à nanotecnologia:

Apesar disso a nanotecnologia ainda encontra opositores. Entre as questões, duas se destacam. Primeira: assim como os nanoprodutos podem ser usados para o nosso conforto, também podem se voltar contra nós. A nanotecnologia será utilizada para fins militares? Teremos armas mais destrutivas que a bomba atômica? Segunda: sabe-se que algumas combinações de átomos são tóxicas. Quais os efeitos que as nanoestruturas terão sobre o meio ambiente e corpo humano? (GEWANDSZNAJDER, 2015, p. 75).

O texto termina com uma questão direcionada ao aluno, objetivando o início de um possível debate sobre o assunto em sala de aula: “E você, já tem alguma opinião formada a esse respeito?” (GEWANDSZNAJDER, 2015, p. 75).

O Capítulo 7 apresentou um ASC categorizado em Questões Éticas, o qual também foi encontrado no box “Ciência e Tecnologia” do LD. Nesse caso, é apresentado um pequeno

texto intitulado “Combustíveis adulterados” e inicia-se com as seguintes frases:

De vez em quando, jornais relatam que postos de combustíveis foram interditados por vender combustíveis adulterados. Como essas misturas são homogêneas, o consumidor não identifica a fraude apenas pela observação do líquido. Mas a fraude pode ser descoberta porque diferentes misturas têm diferentes densidades (GEWANDSZNAJDER, 2015, p. 104).

A mídia é mencionada através dos jornais, potencializando a utilização de reportagens reais sobre o assunto, assim como o conteúdo químico de misturas e um possível debate sobre a questão ética envolvida nesse processo de fraude.

Vale ressaltar que apenas o Capítulo 6 não possui uma potencialidade de abordagem de ASC no seu texto, ou seja, existe a possibilidade desse enfoque diferenciado em quase todo o livro.

A tabela 3 abaixo indica informações similares à da tabela 2, porém referente à obra do PNL D 2017-2019.

Categoria	Nº de recortes	Conteúdos
Produção de Alimentos	1	Capítulo 2 – Átomos e elementos químicos.
Poluição Ambiental	4	Capítulo 1 – Propriedades da matéria; Capítulo 2 – Átomos e elementos químicos; Capítulo 6 – Funções químicas.
Fontes Energéticas	1	Capítulo 2 – Átomos e elementos químicos.
Aspecto Financeiro	0	-----
Questões Éticas	1	Capítulo 5 – As substâncias e as misturas.
Pesquisas Nucleares	2	Capítulo 2 – Átomos e elementos químicos.
Avanços Tecnológicos	1	Capítulo 2 – Átomos e elementos químicos.
Geral	2	Capítulo 7 – Reações químicas.

Tabela 3: Categorização da obra do PNL D 2017-2019

O LD do PNL D 2017-2019 apresentou 12 recortes. Portanto, isso representa um número menor do que da obra anterior. A categoria Poluição Ambiental apareceu com quatro potencialidades, Pesquisas Nucleares e Geral com duas potencialidades; enquanto que as categorias Produção de Alimentos, Fontes Energéticas, Questões Antiéticas e Avanços Tecnológicos apenas com uma cada; e a categoria Aspecto Financeiro não apresentou aspectos referente ao seu tema.

Também não foram encontrados ASC nos Capítulos 3 e 4. O Capítulo 2 apresentou mais opções da abordagem diferenciada em questão.

Um dos recortes da categoria Geral, encontrado no Capítulo 7, diz respeito a uma questão do box “Mexa-se!”, o qual trata de pesquisas de acordo com o conteúdo do capítulo, e relaciona a controversa de forma mais abrangente existente entre os benefícios e malefícios reais da Física e Química para o ser humano e para o meio ambiente:

As pesquisas científicas no campo da Física e da Química podem ser usadas

para melhorar as condições de vida dos seres humanos. Porém, se forem mal empregadas, podem provocar malefícios. Pesquise alguns exemplos nos quais a aplicação dos conhecimentos adquiridos pela Física ou pela Química melhoraram as condições de vida da humanidade e alguns exemplos nos quais essas aplicações foram utilizadas de maneira inadequada e causaram danos às pessoas e ao meio ambiente (GEWANDSZNAJDER, 2016, p. 24).

Quase todos os aspectos são considerados superficiais, pois são muito pontuais e conteudistas, a mídia apareceu poucas vezes. Entretanto, houve a exceção de um caso: um recorte da categoria Poluição Ambiental do livro do PNLD 2017-2019, o qual pode ser considerado como moderado referente ao nível de aprofundamento de ASC.

O recorte identificado se encontra no Capítulo 2 do LD do PNLD 2017-2019 e pertence também ao box “Mexa-se!”. O enunciado é descrito a seguir:

Mercúrio, chumbo e cádmio, entre outros, são elementos químicos chamados de metais pesados. Vários desses elementos são usados na indústria para facilitar transformações químicas. São também liberados na queima do carvão e de outros combustíveis fósseis. O mercúrio, por exemplo, é usado para separar o ouro das impurezas em algumas regiões do garimpo. Esses dois metais são misturados para formar uma liga, o amálgama. Aquecendo-a, o mercúrio é vaporizado e resta o ouro puro. Nesse processo, o garimpeiro pode se contaminar ao inalar os vapores tóxicos do mercúrio (GEWANDSZNAJDER, 2016, p. 42).

Em síntese, a letra “c” da questão 2 relata o lançamento de mercúrio em um rio, questiona em qual ser vivo da cadeia alimentar haverá maior concentração do metal pesado e na letra “d” a pergunta é: “O que pode ser feito para evitar esses problemas?” (GEWANDSZNAJDER, 2016, p. 42). Abaixo das questões citadas existe uma imagem com a seguinte legenda “Poluição por mercúrio na confluência dos rios Fresco e Riozinho, no Pará”, fazendo alusão a um caso real de contaminação, ou seja, além de um ASC, pode ser abordado como Questões Sociocientíficas em sua forma mais ampla, se for tratado com o diferencial e material alternativo necessário.

Considerações Finais

A obra “Ciências: Matéria e Energia” de Fernando Gewandsznajder, aprovada por dois triênios consecutivos do PNLD 2014-2016 e 2017-2019, possui pequenas diferenças em suas duas edições. O livro referente ao último PNLD é menor com relação ao número de páginas, entretanto o conteúdo é tratado praticamente da mesma forma e estrutura do outro. Além disso, foi essa a edição que apresentou o caso que envolve Aspectos Sociocientíficos de forma mais concreta.

Em documentos oficiais o LD em questão foi o mais distribuído em 2014. O número de ASC encontrados nas duas obras analisadas é modesto, sendo que questões extremamente pontuais foram consideradas, a fim de visualizar as possibilidades presentes nos LD, o qual não possui material suficiente para uma abordagem mais ampla.

A área do Ensino de Ciências vem sendo consolidada, a exemplo do aumento de publicações relacionadas à abordagem de ASC ou Questões Sociocientíficas. Esta pesquisa indica a necessidade de revisão dos LD empregados na Educação Básica sobre esse enfoque, tendo em vista a superficialidade do tratamento dos aspectos sociais, econômicos, políticos, ambientais, éticos e culturais relacionados à ciência e tecnologia contidos nas obras de Ciências. A elaboração de materiais alternativos para abordagem de ASC ou, de modo mais amplo, de

Questões Sociocientíficas é necessária, para que essa estratégia didática seja utilizada em sala de aula, aprofundando, assim, todas as relações possíveis entre o conteúdo e casos reais vivenciados pelos alunos.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos a CAPES pela concessão de Bolsas de Mestrado e as professoras, também colegas de Mestrado, que nos disponibilizaram os livros didáticos analisados neste artigo.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2017: ciências – Ensino Fundamental anos finais**. Brasília: MEC, 2016.
- ECHEVERRIA, A. R.; MELLO, I. C.; GAUCHE, R. Livro Didático: Análise e utilização no Ensino de Química. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.) **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. p. 263-286.
- _____. O Programa Nacional do Livro Didático de Química no contexto da Educação Brasileira. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. (Org.) **Educação Química no Brasil: Memórias, Políticas e Tendências**. Campinas: Editora Átomo, 2008. p. 63-83.
- GEWANDSZNAJDER, F. **Ciências: Matéria e Energia - Projeto Teláris**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2015.
- _____. **Ciências: Matéria e Energia - Projeto Teláris**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2016.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- LIMA, M. E. C. C.; SILVA, N. S. A química no ensino fundamental: uma proposta em ação. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Org.) **Fundamentos e propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. p. 89-107.
- MACHADO, A. H.; MOL, G. S.; ZANON, L. B. O Livro Didático como Possibilidade de Mediação de Inovações na Sala de Aula. In: MOL, G. S. (Org.) **Ensino de Química: Visões e Reflexões**. Ijuí: Editora Unijuí, 2012. p. 27-64.
- MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. Políticas e práticas de livros didáticos de Química: O processo de constituição da inovação X redundância nos livros didáticos de química de 1833 a 1987. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. (Org.) **Educação Química no Brasil: Memórias, Políticas e Tendências**. Campinas: Editora Átomo, 2008. p. 85-103.
- RATCLIFFE M.; GRACE M. **Science education for citizenship: teaching socioscientific issues**. Maidenhead: Open University Press, 2003.
- SANTOS, W. L. P. **Aspectos sociocientíficos em aulas de química**. 2002. 338 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2002.
- SANTOS, W. L. P.; 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.
- TATARA, E.; LISOVSKI, L. A. Livro didático de ciências: O início de seu processo de avaliação no Brasil. In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA,

VI., 2011. Campo Mourão. **Anais...** Campo Mourão: FECILCAM/NUPEM, 2011.