

Aspectos Sociocientíficos nos Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental: Quais são os Objetivos?

Josiani Fatima Weimer Baierle Oldoni ^a

Caroline Fortuna ^b

Rosana Franzen Leite ^a

^a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM), Toledo, PR, Brasil.

^b Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Curso de Química-Licenciatura, Toledo, PR, Brasil.

Recebido para publicação em 16 de agosto de 2018. Aceito, após revisão, em 25 de outubro de 2018.

Editor designado: Renato P. dos Santos.

RESUMO

O artigo discute a abordagem e os objetivos dos chamados Aspectos Sociocientíficos – ASC no conteúdo dos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental II. Desse modo, foi analisada a estrutura das obras e os objetivos: i) relevância, ii) motivação, iii) comunicação e argumentação, iv) análise e v) compreensão. Trata-se de uma pesquisa documental de abordagem qualitativa. Os dados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva dos autores Roque Moraes e Maria do Carmo Galiazzi. Foi possível identificar que os mencionados aspectos sociocientíficos estão presentes ao longo dos textos dos capítulos e em seções extras, boxes e caixas de textos, contemplando diferentes objetivos. Nesse âmbito, os objetivos apresentados nos excertos possibilitam identificar as potencialidades das abordagens dos aspectos sociocientíficos no processo de formação crítica dos estudantes, bem como, no desenvolvimento de discussões sobre os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Livros didáticos. Ciência, Tecnologia e Sociedade

Socio-Scientific Aspects in Science Textbooks in Elementary School: What Are the Objectives?

ABSTRACT

The article discusses the approach and objectives of the so-called Socioscientific issues (SSI) in the content of textbooks of Sciences in Elementary Education II. This way, the structure of the books and objectives were analyzed: i) relevance, ii) motivation, iii) communication and argument, iv) analysis and v) understanding. This is a documentary research with a qualitative approach. The data were analyzed through the Discursive Textual Analysis by the authors Roque Moraes and Maria do Carmo Galiazzi. It was possible to identify that the mentioned socioscientific issues are present throughout the texts of the chapters and in extra sections, boxes and text boxes, comprising

Autor correspondente: Josiani Fatima Weimer Baierle Oldoni. E-mail: josiani.oldoni@gmail.com

different objectives. As a result, the objectives presented in the excerpts make it possible to identify the potentialities of socioscientific approaches in the process of critical thinking in students, as well as in the development of discussions on the impacts of science and technology on society.

Keywords: Science teaching. Textbooks. Science, Technology and Society.

INTRODUÇÃO

Compreender os propósitos da educação científica para o ensino de Ciências se torna essencial para a tomada de decisões. Santos (2007) ressalta que a educação científica pode estar direcionada para uma ação social responsável caso esteja direcionada para a compreensão das implicações sociais da ciência e da tecnologia, ou se estiver centrada na compreensão da natureza da atividade científica, contexto em que a educação científica é considerada, por muitos autores, como objetivo dos currículos de Ciências que apresentam ênfase no movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS.

Para Auler e Delizoicov (2006), o movimento CTS e suas respectivas interações estão relacionados com a compressão crítica da realidade, ou seja, a compreensão que acontece por meio da problematização de construções históricas sobre a atividade científico-tecnológica. Já para Zeidler et al. (2005), os currículos do movimento CTS apresentam, em sua proposta, assuntos relacionados aos aspectos sociocientíficos quando são abordados na perspectiva de promover a compreensão da natureza da atividade científica e no desenvolvimento da argumentação.

Santos (2002) apresenta, em seus estudos, uma perspectiva humanística para discutir os Aspectos Sociocientíficos – ASC no ensino de Ciências. Desse modo, defende um currículo que incorpora discussões de valores e reflexões críticas inerentes à condição humana. Nesse caso, o enfoque está em uma educação na qual os estudantes possam refletir sobre o seu papel no mundo frente às implicações da ciência e da tecnologia.

Ainda de acordo com o mesmo autor, os ASC são contemplados nos currículos CTS por meio de temas sociais envolvendo discussões elementos do/a letramento/alfabetização científico/a e da educação científica humanística. As discussões dos temas, além da compreensão dos conceitos científicos, envolvem assuntos relacionados aos aspectos ambientais, políticos, sociais e éticos (Santos, 2002).

Desse modo, Santos e Mortimer (2009) ressaltam que os conteúdos relacionados à ciência e à tecnologia abrangem temas ambientais, políticos, econômicos, sociais e culturais e podem ser traduzidas como questões sociocientíficas ou como temas sociocientíficos. Em seus estudos, esses autores defendem o termo “aspectos sociocientíficos” – daí a sigla ASC –, pois entendem que as questões relativas à ciência e à tecnologia são inerentes à atividade científica e podem estar presentes no currículo de Ciências por meio de uma abordagem que pode ser temática ou mesmo apenas pontual.

A abordagem temática pode ser apresentada no sentido de tópico ou de assunto amplo, assim envolvendo temas como poluição ambiental, recursos energéticos e transgênicos. A abordagem pontual pode contemplar exemplos de fenômenos ou de fatos

do dia a dia inerentes aos conteúdos científicos com aplicações tecnológicas, bem como, questões dirigidas sobre essa temática (Santos & Mortimer, 2009).

Nesse sentido, a abordagem dos ASC contempla propostas metodológicas relacionadas à ressignificação social do ensino de Ciências, o que deve ser realizado por meio de uma perspectiva dialógica e crítica, pois a construção dos saberes deve abranger o desenvolvimento de capacidades ligadas à participação e ao entendimento das controvérsias científicas e tecnológicas (Pérez, 2012).

A análise de Pérez (2012), Santos (2002), Santos (2007) e Auler e Delizoicov (2006) torna possível perceber que as perspectivas da abordagem dos ASC no ensino de Ciências contribuem no desenvolvimento de discussões relacionadas ao posicionamento crítico sobre os assuntos inerentes à produção e à repercussão do conhecimento científico, bem como, para a formação da cidadania. Nesse sentido, Pérez (2012) ressalta que a conquista da sociedade democrática será possível quando os cidadãos possuírem os conhecimentos básicos sobre o funcionamento da ciência e apresentarem a capacidade de estruturar critérios de julgamento ético e moral para a avaliação de controvérsias científicas e tecnológicas.

Acreditamos que a abordagem dos ASC precisa estar presente no ensino de Ciências, pois, conforme os autores citados, essa abordagem abrange discussões sobre a relação da Ciência com a sociedade, bem como, sobre assuntos sociais polêmicos apresentados nos meios de comunicação. Considerando a importância dos ASC no ensino de Ciências, os livros didáticos entram em cena nessa discussão. É possível notar que os livros didáticos ainda são considerados como uma das principais ferramentas metodológicas dos professores.

De acordo com Martins, Gouvêa e Vilanova (2012), a importância do livro didático tem relação com contextos históricos da prática constitutiva das escolas e do ensino escolar. Desse modo, a importância está em torno do debate acerca da democratização dos saberes, dos interesses econômicos na sua produção e da comercialização e dos investimentos do governo em programas de avaliação.

Nesse sentido, Neto e Fracalanza (2006), em suas pesquisas, apresentam três grupos sobre o uso que os professores alegam fazer do livro didático em suas atividades docentes. No primeiro grupo, os professores indicam que utilizam os livros didáticos para a realização do planejamento anual, bem como, para o preparo das aulas no decorrer do período letivo. No segundo grupo, trazem o livro didático como material de apoio para elaborar atividades em sala de aula e extraescolares. No terceiro grupo, os professores comentam que o livro didático é utilizado como fonte bibliográfica, tanto para enriquecer seus próprios conhecimentos, quanto para o processo de aprendizado dos estudantes.

A partir do que é defendido por Santos e Mortimer (2009) sobre aspectos sociocientíficos, as autoras Oldoni, Fortuna and Leite (2018, no prelo) analisaram as abordagens sobre os ASC presentes nos livros didáticos de Ciências do 6º Ano do Ensino Fundamental II do Programa Nacional do Livro Didático 2017. Nesse trabalho verificaram que a abordagem temática é a mais comum nos livros didáticos analisados, pois se refere a assuntos ligados aos impactos ambientais, suas causas e abrangências, como também a atitudes e possíveis alternativas para revolver ou minimizar os problemas. Essa abordagem

pode contemplar aspectos ambientais, políticos, sociais, econômicos, éticos e de CTS. Além disso, a abordagem temática geralmente é apresentada na forma de notícias de determinados meios de comunicação, proporcionando debates e discussões entre os estudantes.

Já na abordagem pontual, os ASC são assuntos relacionados com os avanços e os limites da tecnologia, bem como com os problemas ambientais causados pelas atividades humanas. Essa abordagem é apresentada por meio de textos informativos, permitindo discussões sobre os aspectos sociais, ambientais, éticos e de CTS. Diante dos resultados apresentados na análise, as autoras perceberam que ambas as abordagens são eficientes para apresentarem os ASC nos livros didáticos, pois possibilitam debates e discussões que permitem o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos estudantes (Oldoni, Fortuna & Leite, 2018, no prelo).

No presente trabalho realizamos um estudo sobre os ASC em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental II. A análise dos livros didáticos foi conduzida por meio dos estudos de Ratcliffe (1998). Para o autor, a abordagem dos ASC tem sido apresentada no ensino de ciências com diferentes objetivos e que podem estar relacionados a cinco categorias: i) relevância, ii) motivação, iii) comunicação e argumentação, iv) análise e v) compreensão.

(1) Relevância – encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas de seu cotidiano e desenvolver responsabilidade social; (2) motivação – despertar um maior interesse dos alunos pelo estudo de ciências; (3) comunicação e argumentação – ajudar os alunos a se expressar, ouvir e argumentar; (4) análise – ajudar os alunos a desenvolver raciocínio com maior exigência cognitiva; (5) compreensão – auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência. (Ratcliffe, 1995, p.192)

Considerando a importância dos livros didáticos no contexto educacional e a abordagem dos ASC no conteúdo da disciplina de Ciências, o problema de investigação que norteou esta análise foi: Quais são os objetivos presentes na abordagem dos aspectos sociocientíficos dos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental II?

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo apresenta uma abordagem qualitativa, pois, de acordo com Silveira e Córdova (2009), preocupa-se “[...] com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais” (p.32). Desse modo, realizamos um processo da análise e interpretação do conteúdo sobre os ASC nos livros didáticos, procurando detectar quais são as implicações em sala de aula.

De acordo com Godoy (1995), o estudo qualitativo pode ser realizado por diferentes caminhos, dentre eles, a pesquisa documental, a etnografia e o estudo de caso. A pesquisa documental permite o exame de diferentes materiais que ainda não receberam um olhar analítico ou que podem ser reexaminados buscando-se novas compreensões e interpretações.

Tratando-se de uma pesquisa documental, foram analisadas 11 coleções de livros didáticos de Ciências (Quadro 01). Trata-se de coleções aprovadas no Programa Nacional de Avaliação do Livro Didático – PNL D¹ 2017. Os dados foram analisados por meio da chamada Análise Textual Discursiva, dos autores Moraes e Galiuzzi (2007).

O Programa Nacional de Avaliação do Livro Didático – PNL D, desenvolvido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, tem o objetivo de disponibilizar livros didáticos aos estudantes do ensino público fundamental, com isso visando promover a universalização do ensino (Höfling, 2006).

Quadro 1
Obras analisadas.

Obra	Título	Autor/ano de publicação
LD1 	Projeto Apoema Ciências	Ana Maria Pereira, Margarita Santana, Mônica Waldhelm, 2015.
LD2 	Investigar e Conhecer: ciências da natureza	Sônia Lopes, 2015
LD3 	Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano	Eduardo Leite do Canto, 2015
LD4 	Ciências	Carlos Barros, Wilson Paulino, 2015
LD5 	Ciências	José Trivellato Júnior, Sílvia Trivellato, Marcelo Motokane, Júlio Lisboa, Carlos Kantor, 2015

¹ Na convocação por meio do Edital nº 2/2015-CGPI, do Ministério da Educação – MEC para o PNL D 2017, foram aprovadas 13 obras didáticas para as séries finais do Ensino Fundamental (BRASIL, 2017), mas nós conseguimos somente 11 obras.

Obra	Título	Autor/ano de publicação
LD6 	Projeto Araribá: Ciências	Maira Rosa Carnevale, 2014
LD7 	Projeto Teláris: Ciências	Fernando Gewandsznajder, 2015
LD8 	Companhia das Ciências	José Manuel Usberco, Eduardo Schechtman, Luiz Carlos Ferrer, Herick Martin Velloso, 2015
LD9 	Para Viver Juntos: Ciências da Natureza	André Catani, João Batista Aguilár, Fernando Tapajós Roselino, 2015
LD10 	Tempo de Ciências	Eduardo Passos, Ângela Sillos, 2015
LD11 	Ciências Novo Pensar	Demétrio Gowdak, Eduardo Martins, 2015

Foram analisadas as obras do 6º ano do Ensino Fundamental II e, no decorrer da análise, realizamos um recorte das unidades a fim de facilitar o estudo. Nesse sentido, a temática escolhida foi “Atmosfera”, do eixo “Terra e Universo” presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN. Cabe destacar que a escolha da temática foi motivada pela sua importância, pois esse conteúdo pode contemplar assuntos polêmicos sobre impactos ambientais e sociais e tratar desses assuntos facilitaria a análise dos ASC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente analisamos a estrutura das obras e a abordagem dos ASC. Por meio da análise, foi possível identificar essa abordagem dos ASC de duas formas: a) ao longo dos textos do capítulo ou b) em seções extras, boxes e caixas de textos (Oldoni, Fortuna & Leite, 2018, no prelo).

Quadro 2

Aspectos sociocientíficos presentes na estrutura da obra.

Categorias	Unidades de Análise
a) ASC ao longo dos textos do capítulo	LD2; LD4; LD5; LD9; LD10,
b) ASC em seções extras, boxes ou caixas de texto	LD1; LD2; LD3; LD4; LD5; LD6; LD7; LD8; LD9, LD10; LD11

Nota: adaptado de Oldoni, Fortuna and Leite, 2018 (no prelo).

Conforme nossos resultados expressos em Oldoni, Fortuna & Leite (2018, no prelo) a abordagem dos ASC ao longo dos textos do capítulo apresenta explicações e informações inerentes aos saberes da ciência e sua relação com a sociedade. Foi possível verificar que o tema “Poluição ambiental” apresentou destaque na abordagem. Os assuntos polêmicos da ciência e da tecnologia, como por exemplo, questões éticas, ambientais, sociais e econômicas e sua relação com a sociedade também ganharam ênfase nos textos. Além de explicações sobre os ASC, alguns textos estavam acompanhados de questionamentos e de sugestões de debates ou de atividades sobre o assunto.

Os assuntos sobre os ASC apresentados nas seções extras, em boxes e em caixas de textos trazem a possibilidade de discussões críticas e o desenvolvimento da argumentação. Os quadros estão articulados com os temas do capítulo, estão contextualizados, mas exigem uma atenção maior do professor, pois a maioria deles é apresentada com uma fonte de escrita menor, ou localizada nas extremidades das páginas.

Os boxes sobre os ASC apresentam figuras ou ilustrações, perguntas para reflexão e temas que despertam o interesse pela leitura. Em alguns casos, os títulos trazem a percepção de que serão abordados assuntos relacionados aos ASC, por exemplo, o box presente no LD1 e no LD7 se intitula “Ciência e Tecnologia”. A maioria dos conteúdos que faz relação com os ASC se localiza no final do capítulo. Apesar de serem apresentados em final de capítulo, as seções extras e os boxes podem valorizar a abordagem dos ASC, pois relacionam o assunto com o cotidiano do aluno, auxiliando a compreensão do conteúdo, bem como o desenvolvimento da responsabilidade social por meio de questionamentos e de sensibilização em relação aos impactos de variada ordem da ciência e da tecnologia.

A análise da estrutura da obra, apresentada e discutida em Oldoni, Fortuna & Leite (2018, no prelo), permitiu compreender a apresentação do conteúdo sobre os ASC, bem como, o número de abordagens que os livros didáticos apresentam sobre a temática do nosso estudo. A partir dessa percepção foi possível analisar os excertos dos livros didáticos

e os respectivos objetivos. Reiteramos que a análise dos objetivos foi fundamentada nos estudos de Ratcliffe (1998) e a simplificação dos objetivos em cada livro é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3
Objetivos de cada excerto.

Obras/ Nº de Excertos	Relevância	Motivação	Comunicação e Argumentação	Análise	Compreensão	
LD1	01	X		X	X	
	02	X			X	
LD2	01	X		X		
	02	X	X		X	
LD3	01				X	
LD4	01	X	X	X	X	
	02	X	X			
LD5	01				X	
	02		X	X	X	
LD6	01			X	X	
	02	X	X	X	X	
LD7	01		X		X	
	02				X	
	03	X				
LD8	01	X			X	
	02			X	X	
LD9	01		X	X	X	
	02	X			X	
	03	X		X		
	04			X	X	
	05					X
	06			X	X	
LD10	01	X			X	
	02	X	X	X	X	
LD11	01			X	X	
	02	X		X	X	
	03	X		X	X	
Total	54	15	8	14	16	

Nesse Quadro 03 buscamos explicitar o número de excertos sobre ASC e, em cada um desses excertos, identificar os objetivos expostos, para isso nos baseando em Ratcliffe (1998). É possível perceber que um mesmo excerto pode apresentar mais de um objetivo. Além disso, observou-se que alguns objetivos se destacam nos excertos na abordagem dos ASC, como é o caso, por exemplo, dos objetivos **compreensão, relevância, comunicação e argumentação**.

Assim, por meio das informações apresentadas no quadro é possível perceber que cada objetivo foi expresso em boa quantidade de abordagens. No total de 27 excertos sobre os ASC, o objetivo direcionado à **compreensão** dos conhecimentos científicos apresentou o maior número, ou seja, 17 abordagens. O objetivo que apresentou o menor número de excertos foi o da **motivação**, com 8 abordagens.

Observa-se que o objetivo **relevância** se encontra presente em 9 livros didáticos. As obras procuram contextualizar o conteúdo com as experiências do cotidiano dos estudantes. Na maioria das vezes contemplam assuntos polêmicos para despertar, no estudante, a responsabilidade social, como podemos verificar no Excerto 03:

As atividades humanas geram poluentes que modificam a composição do ar atmosférico. Material particulado e gases são produzidos por motores de automóveis, máquinas industriais e queimadas. Embora essas substâncias sejam prejudiciais ao ambiente e ao próprio ser humano, muitos argumentam que esse é o custo do progresso. Dê sua opinião: é possível ter desenvolvimento econômico sem poluir o ar? (LD9, p.184)

Sasseron e Carvalho (2011, p.72), em seus estudos de revisão bibliográfica, enfatizam a importância do desenvolvimento do compromisso social nos estudantes. Quanto a isso, destacam os trabalhos de Jiménez-Aleixandre e Lemke sobre “[...] o planejamento e a proposição de um ensino de Ciências capaz de fornecer subsídios para que os alunos reflitam sobre problemas que os afligem e busquem soluções e medidas cujas metas visem o futuro sustentável do planeta”.

Verifica-se que, além do objetivo **relevância**, o Excerto 03 do LD9 contempla o da **comunicação e argumentação**. Por meio do questionamento exposto é possível instigar os estudantes à reflexão ou proporcionar o diálogo entre eles. Entendemos que a comunicação e argumentação é objetivo que abrange várias atitudes relacionadas a ouvir e a respeitar a opinião do outro, ser sensível e compreender as diferentes explicações e os diferentes pensamentos.

Os excertos do LD2, do LD3 e do LD7 não contemplaram o objetivo **comunicação e argumentação**. Os demais livros didáticos o apresentam em alguns excertos, mas não em todos. A abordagem que possui o objetivo supracitado sempre é acompanhada por um texto, que pode estar presente no boxe ou no próprio texto do capítulo. Veja-se a descrição do Excerto 01, presente no boxe “De olho no tema”.

O Brasil é o segundo maior produtor de etanol do mundo e o maior exportador mundial desse produto. Na década de 1970, o governo brasileiro lançou o Programa Nacional do Alcool (Proálcool) em virtude da crise mundial do petróleo. No início do século XXI, o governo retomou o incentivo ao uso do etanol como combustível,

com o desenvolvimento dos veículos “flex”, disponíveis no mercado desde 2003. Procure informações a respeito dos biocombustíveis. Qual é a importância da pesquisa de novas fontes de energia alternativas ao petróleo? Qual é a relação entre a busca por energias renováveis e o aquecimento global? (LD6, p.159)

Para Ibraim, Medonça e Justi (2013), a inserção de práticas argumentativas no ensino de Ciências proporciona aos estudantes a apropriação da linguagem científica, bem como, o desenvolvimento do raciocínio científico. Além disso, “[...] o domínio da linguagem pelo aluno se transforma, assim, num valioso instrumento de desenvolvimento dos processos cognitivos e orienta a construção do próprio conhecimento (Oliveira et al., 2009, p.22).

É possível observar que os objetivos **comunicação e argumentação** se relacionam com o da **análise**, que, por sua vez, se refere ao desenvolvimento e à exigência cognitiva dos estudantes. Para Krasilchik (2007), além do argumento sobre a importância do conhecimento científico e tecnológico, é preciso problematizar os saberes com debates relacionados ao uso dos conhecimentos na tomada de decisões e não como mero acúmulo de informações. Desse modo, o desenvolvimento do raciocínio pode ser facilitado por meio da problematização dos conhecimentos.

Além disso, é possível perceber que o movimento de leitura e interpretação de gráficos promove esforço cognitivo nos estudantes. Isso pode ser percebido no Excerto 01 do LD11, no qual o objetivo **análise** é identificado na interpretação de um gráfico sobre a relação do consumo de CFC no Brasil e as metas do Protocolo de Montreal. A proposta inicial do recorte é a leitura coletiva de um texto sobre os compromissos internacionais contra a destruição da camada de ozônio com a apresentação do gráfico e, na sequência, um questionário sobre as informações presentes no gráfico.

O objetivo **motivação** se relaciona ao ato ou anseio de desenvolver, nos estudantes, o gosto pela ciência. De acordo com Santos (2007), o ensino escolar de ciências vem sendo desenvolvido de maneira descontextualizada. Então ocorre que a prática rotineira de realização de exercícios que não requerem a compreensão conceitual proporciona o desinteresse dos estudantes pelo estudo das ciências em geral. Por meio da compreensão básica de termos, dos conhecimentos e dos conceitos científicos é possível o entendimento de diversas situações e informações presentes no cotidiano (Sasseron & Carvalho, 2011).

Nesse sentido, a falta de compreensão dos conhecimentos pode proporcionar o desinteresse dos estudantes pela disciplina de Ciências. Os excertos sobre ASC que apresentaram o objetivo **motivação** trazem textos explicativos com a descrição de fenômenos presentes no cotidiano do estudante com ilustrações e imagens. O excerto a seguir, do LD4 (p.114), traz o assunto “Espuma na água” que ocorre no rio Tietê, da cidade de São Paulo em direção a outras cidades do interior do estado.

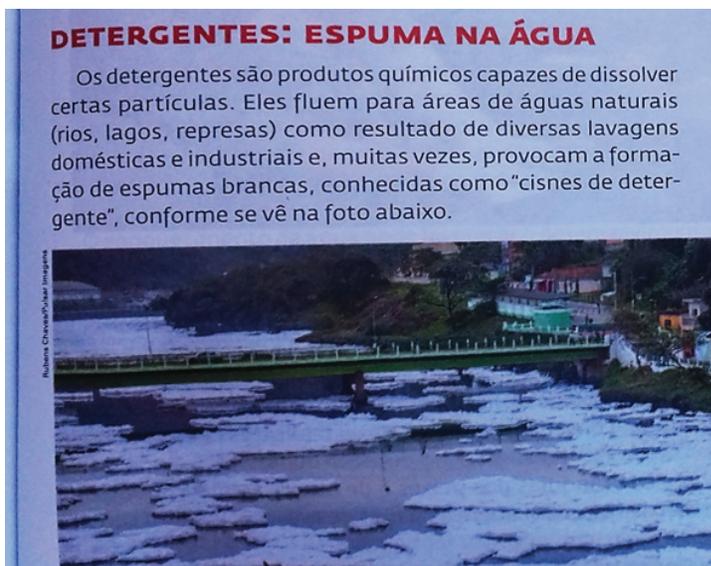


Figura 1. Imagem de excerto do LD4 sobre os ASC e o objetivo motivação (Barros, C. & Paulino, W., 2015, p.211).

É possível perceber que o objetivo **compreensão** se relaciona com o da **motivação**, partindo do pressuposto de que a compreensão desperta no estudante o interesse pelo conteúdo. Desse modo, o objetivo **compreensão** se refere ao entendimento de conceitos científicos e de assuntos relativos à natureza da ciência.

Para auxiliar a aprendizagem dos conceitos científicos é preciso considerar a compreensão crítica das interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Nessas interações se considera fundamental a problematização histórica da construção do conhecimento (Auler & Delizoicov, 2006).

Desse modo, trabalhar os conteúdos específicos da disciplina de Ciências a partir da abordagem dos ASC pode fomentar a construção de novos valores que contribuam no aprendizado coletivo dos estudantes. Por esse motivo, essa abordagem pode encorajar os professores nos processos de transformações da prática pedagógica (Pérez, 2012).

O objetivo **compreensão** está presente em maior número de excertos, e foi possível observar que a abordagem dos aspectos sociocientíficos é acompanhada por exemplos de acontecimentos que auxiliam o aprendizado dos conceitos e dos fenômenos relativos à ciência, conforme consta no trecho a seguir do LD10 (p.164):



Figura 2. Imagem do excerto do LD6 sobre o objetivo compreensão (Maíra, R. C, 2014, p.164).

Foi possível perceber que, dentre as 11 obras analisadas, o LD9 foi o que apresentou o maior número de abordagens – 9 excertos –, apresentando objetivos relacionados a **comunicação e argumentação, análise e compreensão**. O único objetivo que não foi contemplado nos excertos do LD9 foi o da **motivação**.

Nesse sentido, podemos notar que um único excerto pode apresentar vários objetivos, ou permanecer limitado à abordagem de um ou dois. As obras didáticas que contemplaram o maior número de objetivos nos excertos foram: LD4, LD6 e LD10. Desse modo, o LD4 e o LD6 foram os únicos que apresentaram excertos com todos os objetivos. Os excertos dos LD1, LD2, LD5 e LD11 ficaram limitados a três objetivos. Já os excertos que contemplaram o menor número de objetivos foram os dos LD3, LD7 e LD8.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho pudemos identificar como os ASC são abordados nos livros didáticos de Ciências, bem como, os seus objetivos. Desse modo, os ASC nos livros didáticos contribuem para o desenvolvimento de discussões entre os estudantes, como também aguçam seus pensamentos críticos sobre temas que envolvam os conhecimentos científicos.

Dentre os objetivos analisados, o que esteve presente em maior número foi o da **compreensão**, isso porque os ASC encontrados nos livros auxiliam no entendimento do conhecimento científico. Além desse, o objetivo **relevância** também se destacou

no conteúdo dos excertos, relacionando os conteúdos da disciplina de Ciências com as experiências cotidianas dos estudantes, podendo despertar discussões em sala.

O objetivo **motivação** foi o que esteve menos presente nas abordagens, embora, no contexto atual da sala de aula, seja um dos mais necessários, pois muitos estudantes não apresentam interesse pelo conhecimento científico. Por essa razão é essencial que o professor use essa abordagem em sala para que os estudantes se sintam estimulados a aprender ciência.

Foi possível notar que objetivo **comunicação e argumentação** esteve relacionado com o da **análise**, com vários excertos apresentando ambos os objetivos, pois se acredita que, quando se emprega a prática argumentativa, possivelmente será desenvolvido o raciocínio científico.

Nesse contexto, a presença dos ASC nos livros didáticos é de grande importância, pois mostra que as obras utilizam uma metodologia que potencializa as discussões e os debates em sala de aula sobre os impactos da ciência na sociedade. Entretanto, é de se afirmar que, antes dos livros didáticos, é do professor o compromisso de utilizar motivadores recursos de abordagem de ASC em sala de aula, pois esses recursos auxiliam na formação cidadã dos estudantes.

Discutimos, portanto, neste trabalho, que a presença da abordagem de ASC no currículo de Ciências é uma exigência teórica e legal, exigência que, positivamente, está presente no guia dos livros didáticos do PNLD. É preciso, no entanto, estar atento à qualidade dessa abordagem, pois essa análise mostrou que houve excertos que contemplaram poucos objetivos, ainda que outros tenham apresentado resultados satisfatórios em relação à qualidade do seu conteúdo.

Enfim, por isso enfatizamos a importância de o professor conhecer e analisar, de maneira detalhada, as características dos livros didáticos aprovados no PNLD, para que o material escolhido seja coerente com as perspectivas do processo de ensino-aprendizagem em Ciências no Ensino Fundamental.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

DECLARAÇÕES DE CONTRIBUIÇÃO DE AUTORES

R.F.L. orientou e supervisionou o desenvolvimento da pesquisa. J.F.W.B.O. desenvolveu o aprofundamento teórico e elaborou a metodologia de análise. R.F.L. obteve o material para coleta de dados. J.F.W.B.O. e C.F., realizaram a análise dos dados. As três autoras discutiram os resultados obtidos e contribuíram para a elaboração e revisão da versão final deste manuscrito.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados que suportam os resultados deste estudo serão disponibilizados pelo autor correspondente, J.F.W.B.O., mediante solicitação razoável.

REFERÊNCIAS

- Alves-Mazzotti, A. J. & Gewandsznajder, F. (2004). *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa qualitativa e quantitativa*. (2a ed.). São Paulo: Thomson.
- Auler, D. & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, 3(1), 105-115.
- Autor 1, Autor 2, & Autor 3. (2018). *Abordagem dos aspectos sociocientíficos no conteúdo dos livros didáticos de Ciências no Ensino Fundamental*. Encontro Nacional de Ensino de Química, Acre, PA.
- Fracalanza, H. & Neto, J. M. (2006). *O livro didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Editora Komedi.
- Godoy, A. S. (1995). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *ERA – Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, 35(2), 57-63.
- Höfling, E. M. (2006). A trajetória do Programa Nacional do Livro Didático no Ministério da Educação no Brasil. In: Fracalanza, H & Megid- Neto, J. (Orgs.) *O livro didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Editora Komedi.
- Ibraim, S. S., Mendonça, P. C. C & Justi, R. (2013). Contribuições dos Esquemas Argumentativos de Walton para análise de argumentos no contexto do Ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(1), 159-185.
- Krasilchik, M. & Marandino, M. (2007). *Ensino de Ciências e Cidadania*. (2a ed.). São Paulo: Editora Moderna.
- Martins, I., Gouvêa, G. & Vilanova, R. (2012). *O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula*. Rio de Janeiro: [s.n].
- Moraes, R. & Galiazzi, M. do C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- Oliveira, T. et al. (2009). Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. *Educar*, 34(1), 19-33.
- Pérez, L. F. M. (2012). *Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores*. São Paulo: Editora Unesp.
- Ratcliffe, M. (1998). Discussing socio-scientific issues in science lessons: pupils' actions and the teacher's role. *School Science Review*, 79(288), 55-59.
- Santos, W. L. P. dos & Mortimer, E. F. (2009). Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 191-218.
- Santos, W. L. P. dos. (2002). *Aspectos sociocientíficos em aulas de Química*. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

- Santos, W. L. P. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 12(36), 474-492.
- Sasseron, L. H. & Carvalho, A. M. P. de. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77.
- Silveira, D. T. & Cordova, F. P. (2009). A pesquisa científica. In: Gerhardt, T. E. & Silveira, D. T. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: a research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.