

EM BUSCA DE UMA FORMAÇÃO MAIS CRÍTICA: UMA ANÁLISE DO ENFOQUE CTS/CTSA EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DE NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL (PNLD 2014)

Fernanda Cópio Esteves¹ [fernandacopio.fisica@gmail.com]

Marta Ferreira Abdala-Mendes² [marta.mendes@ifrj.edu.br]

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ/campus Volta Redonda - Rua Antônio Barreiros, 212, Nossa Senhora das Graças Volta Redonda – RJ. CEP: 27215-350

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - campus IFRJ/campus Mesquita – Programa de Pós-Graduação Lato Sensu de Educação e Divulgação Científica – Rua Paulo s/n, Centro, Mesquita –RJ. CEP: 26551240

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de apresentar uma breve análise acerca da presença do enfoque CTS / CTSA em nove livros didáticos de nono ano do ensino fundamental (quanto aos conteúdos de Física) aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático mais recente (PNLD 2014), obras possivelmente utilizadas nas escolas brasileiras, buscando assim indicar um caminho de mudanças no Ensino de Ciências em nosso país. Acredita-se que um caminho possível para a concretização de um Ensino de Ciências diferenciado consista na busca por uma formação mais crítica, mais consciente e participativa dos nossos alunos, fundamentada numa conexão entre o conhecimento científico sistematizado – presente nas escolas na forma dos conteúdos dessas obras didáticas – e situações reais problematizadas. Essa abordagem é possível quando considerado o chamado enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) ou Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) no ensino. Esperamos que, a partir dessa análise, possamos contribuir para a construção de uma visão mais crítica do professor em relação aos livros didáticos usados em sala de aula, além do reconhecimento da importância de uma formação contextualizada, crítica e voltada ao desenvolvimento de tomada de decisão por parte dos alunos, características marcantes do enfoque CTS / CTSA.

PALAVRAS-CHAVE: contextualização; livros didáticos; enfoque CTS/CTSA; PNLD 2014

ABSTRACT

This article aims to present a brief analysis on the presence of focus CTS / CTSA in nine textbooks ninth year of elementary school (about the physics content) approved the latest National Textbook Program (PNLD 2014), works possibly used in Brazilian schools, thus seeking to indicate a path of change in science education in our country. It is believed that one possible way to achieve a science education differentiated consists of the search for a training more critical, more aware and participatory of our students, based on a connection between knowledge scientific systematized - present in schools in the form of the contents of these textbooks - and problematize real situations. This approach is possible when considering the so-called focus Science-Technology-Society (STS) or Science-Technology-Society-Environment (STSA) in education. We hope that, from this analysis, we can contribute to building a more critical view of the teacher in relation to the textbooks used in the classroom, in addition to recognizing the importance of a contextualized, critical and focused on decision-making development by the students, striking features of the approach CT/CTSA.

KEYWORDS: contextualization; Didactic books; focus CTS/ CTSA; PNLD 2014

INTRODUÇÃO

Quando refletimos acerca do contexto educacional brasileiro, diferentes questões nos vêm à mente, algumas podendo representar problemas a serem trabalhados e outras, soluções para pontos sensivelmente complexos. Nossos questionamentos podem transitar entre diferentes áreas ou setores da educação, mas, como professores, geralmente temos nosso foco voltado ao cotidiano da sala de aula, suscitando, dessa forma, uma série de reflexões sobre estratégias metodológicas, conteúdos e currículo, livros didáticos, e outros aspectos constantemente presentes nesse universo.

Pensar em possíveis mudanças na educação brasileira é, realmente, um desafio. Na visão de alguns pesquisadores, como Krasilchik (2000), uma reforma que tenha pleno êxito, por exemplo, dependeria da existência de bons materiais, incluindo livros, manuais de laboratórios e guias de professores, docentes que sejam capazes de usar tais materiais, bem como condições na escola para o pleno desenvolvimento de ações relacionadas aos mesmos. Isso significa de fato uma transformação de muitos pensamentos, concepções e práticas no Ensino de Ciências.

Para alguns autores, como Santos (2007), Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) e Santos e Mortimer (2002), um caminho possível para a concretização de um Ensino de Ciências diferenciado consistiria na busca por uma formação mais crítica, mais consciente e participativa de nossos estudantes, fundamentada numa conexão entre o conhecimento científico sistematizado – presente nas escolas na forma dos conteúdos – e situações reais problematizadas. Abordagens dessa natureza podem surgir quando considerado o chamado enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) ou Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) no ensino, cujo principal propósito seria a problematização de temas sociais que envolvam ciência e tecnologia.

Por isso, nessa mesma perspectiva, o objetivo, nesse trabalho, é refletir sobre uma questão principal: quais as possibilidades que alguns livros didáticos de ciências do nono ano do ensino fundamental, selecionados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2014), no conteúdo programático de Física, apresentam ao professor, quando considerada uma abordagem contextualizada através do enfoque CTS/CTSA? Não há dúvidas de que a atualidade exige uma formação integral e ampla, mas, como estes materiais didáticos colaboram e constituem-se como instrumentos-chave para essa condição e abordagem?

O ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA

No ambiente fecundo da sala de aula, pensamentos voltados a novos rumos de nossa educação podem começar a influenciar nossa prática pedagógica, ou ao menos nossa reflexão sobre ela. Essa possível mudança, entretanto, pode não ser atingida se o processo de ensino-aprendizagem for restrito a proporcionar somente o acúmulo e transmissão de informações e conhecimentos, provenientes dos livros, ação que qualquer indivíduo que saiba ler pode realizar. Por isso, são importantes e necessários esforços no sentido de melhorar ou mudar o modo como muitas instituições e/ou profissionais da área educacional vêm promovendo o Ensino de Ciências (MALAFAIA; RODRIGUES, 2008).

Apesar de tais novos caminhos para a educação brasileira representarem uma mudança a princípio positiva, Krasilchik (2000) salienta um possível risco de que se “percam de vista os objetivos maiores do Ensino de Ciências, que deve incluir a aquisição do conhecimento científico por uma população que compreenda e valorize a ciência como empreendimento social” (KRASILCHIK, 2000, p. 90). Isto é, os alunos poderão não ser adequadamente formados se não correlacionarem as disciplinas escolares e a atividade tecnocientífica com os problemas sociais. E, principalmente, não perder de vista que o Ensino de Ciências pode ser justificado parcialmente na medida em que se consegue fazer com que os alunos e, portanto, futuros cidadãos, sejam capazes de enfrentar situações cotidianas, analisando-as e interpretando-as através dos modelos conceituais e também dos procedimentos próprios da ciência.

Malafaia e Rodrigues (2008) ainda indicam que, para uma melhoria significativa na formação científica dentro da Educação Básica, é imprescindível assumir que a quantidade de informação que deve ser trabalhada com os alunos não pode ser enfatizada em detrimento de sua formação, bem como a memorização em detrimento da compreensão.

Assim, como reforça Cachapuz *et al* (2011), pode ser de fato uma necessidade ir mais além da habitual transmissão de conhecimentos científicos, de incluir uma aproximação à natureza da ciência e à prática científica e, sobretudo, de enfatizar as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, de modo a favorecer a participação dos cidadãos na tomada fundamental de decisões (AIKENHEAD, 1985). Ainda segundo Cachapuz *et al* (2011), essa participação, na tomada fundamental de decisões necessita, por parte dos cidadãos, mais do que um nível de conhecimento elevado, a vinculação de um mínimo de conhecimentos específicos, perfeitamente acessível a todos, com abordagens globais e considerações éticas que não exigem qualquer especialização.

A partir de todas essas reflexões, de acordo com Santos (2007), é possível considerar que pensar em educação científica e tecnológica crítica pode significar fazer uma abordagem com a perspectiva CTS/CTSA, com a função social de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Dessa forma, uma pessoa letrada tecnologicamente teria condições de usar os seus conhecimentos para examinar e questionar temas importantes da sociotecnologia. Isso implicaria ser crítico no uso da tecnologia, ou seja, ter a habilidade intelectual de, por exemplo, examinar os prós e contras do desenvolvimento tecnológico, examinar seus benefícios e seus custos.

Os referidos estudos CTS, ou estudos sociais da ciência e da tecnologia, são originários do final da década de 1960 e princípios da década de 1970, e refletiram no âmbito acadêmico e educativo essa nova percepção da ciência e da tecnologia e de suas relações com a sociedade (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA 2003).

Sobre essa tão citada relação, Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) ainda esclarecem que a expressão “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS) procurou definir um campo de trabalho acadêmico cujo objeto de estudo principal era constituído pelos aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no que diz respeito aos fatores sociais que influenciam a mudança científico-tecnológica, como no que concerne às conseqüências sociais e ambientais.

De acordo com Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), a partir de meados da década de 1980 e durante a década de 1990, o Ensino de Ciências passou a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo. As propostas educativas enfatizavam a necessidade de levar os estudantes a desenvolverem um pensamento reflexivo e crítico, questionando as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente.

Portanto, é possível perceber a conexão entre uma formação crítica e consciente, proporcionada por um Ensino de Ciências voltado ao enfoque CTS/CTSA, e um processo de alfabetização científica¹ defendido como importante objetivo da educação científica de nosso país. Assim como afirmam Santos e Mortimer (2002), pode-se apontar como objetivo central da educação CTS/CTSA o desenvolvimento da

¹ Num mundo repleto pelos produtos da indagação científica, a alfabetização científica converteu-se numa necessidade para todos: todos necessitamos utilizar a informação científica para realizar opções e/ou posicionamentos em relação a situações cotidianas; todos necessitamos ser capazes de participar em discussões públicas sobre assuntos importantes que se relacionam com a ciência e a tecnologia; e todos merecemos compartilhar a emoção e a realização pessoal que pode produzir a compreensão do mundo natural (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996 *apud* CACHAPUZ *et al*, 2011, p. 18).

alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, o que auxilia os alunos a construírem conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões.

Como destacam Hicks e Holden (1995 *apud* CACHAPUZ *et al*, 2011), para que os alunos tornem-se cidadãos responsáveis e autores de seus destinos, é fundamental lhes proporcionar oportunidades para analisar os problemas que enfrentamos em nosso planeta e considerar as possíveis soluções.

A EXPRESSÃO DE UM ENSINO DE CIÊNCIAS MAIS CRÍTICO NOS LIVROS DIDÁTICOS

Para Nuñez *et al* (2011), numa visão semelhante, o livro didático se constitui como uma das formas de inserção da ciência produzida dentro do contexto escolar. Nele, as ciências deveriam dialogar com outros tipos de saberes, como que em uma obra aberta, problematizadora da realidade, que dialoga com a cultura para o pensamento criativo. Seria fundamental que a ciência fosse apresentada como uma referência fruto da construção humana, sócio-historicamente contextualizada, na dinâmica do processo que lhe caracteriza como construção, e não como um produto pronto e acabado.

Alguns pesquisadores da área de Ensino de Ciências, assim como Megid Neto e Fracalanza (2003), e também Mortimer (1988), Fracalanza (1993), Pimentel (1998) e Sponton (2000), têm se dedicado há pelo menos duas décadas a investigar a qualidade de diversas coleções didáticas, discutindo suas deficiências e apontando algumas soluções para a melhoria de sua qualidade.

É também fundamental não nos esquecermos da importância da escolha do livro didático a ser adotado durante o ano letivo. Delizoicov (1995, p. 2 *apud* LEAL; MENDES SOBRINHO, 2002), que realizou uma pesquisa sobre a interação do professor de ciências com o livro didático, defende que "o professor deve estar instrumentalizado para detectar e observar as fragilidades implícitas no livro-texto bem como em qualquer outro material a ser utilizado em sala de aula".

Atualmente, é necessário extrapolar o universo escolar, na medida em que buscamos propiciar ao aluno uma compreensão de sua realidade, por meio de discussões que ultrapassem os limites da disciplina, em termos de construção de conhecimento e formação de cidadãos (MALAFAIA; RODRIGUES, 2008). No Ensino de Ciências, segundo Malafaia e Rodrigues (2008), os livros didáticos ainda constituem um recurso de grande importância, já que representam em muitos casos o único

material de apoio didático disponível para alunos e professores, simultaneamente. Além disso – quando utilizados de forma crítica pelo professor – esses livros podem ainda, como indicado pelos referidos autores, propiciar aos alunos uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade, oferecendo suporte no processo de formação da cidadania. Assim, reconhecem o potencial desses instrumentos como capazes de promover a reflexão sobre múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno, para que ele possa assumir a condição de agente na construção do seu próprio conhecimento.

LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS (PNLD/2014): UMA BREVE ANÁLISE DE SEU ENFOQUE CTS/CTSA

Com o intuito de perceber algumas das questões centrais relacionadas ao uso do livro didático em sala de aula, realizamos uma breve análise de nove dos vinte títulos de livros didáticos de ciências selecionados pelo Programa Nacional do Livro Didático/2014 (PNLD/2014), de nono ano de Ensino Fundamental, particularmente sobre os conteúdos de Física propostos em tais obras. O PNLD consiste num programa criado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) através do qual inscrições são realizadas, por diversas editoras com suas respectivas coleções didáticas, como resposta a um edital de convocação nacional lançado pelo próprio MEC.

Neste Edital, vários aspectos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem são indicados como fundamentais na construção desses materiais didáticos, entre eles o próprio enfoque CTS/CTSA. As avaliações das coleções didáticas inscritas são realizadas mediante critérios definidos ainda no Edital e, portanto, de conhecimento público. A partir da implementação do PNLD, constitui-se o Guia do Livro Didático, financiado pelo MEC, por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Neste guia, são dispostas resenhas sobre as coleções didáticas analisadas.

A seleção de nove obras analisadas foi aleatória, baseada na lista de livros aprovados no Edital de 2014, em que verificamos a forma de abordagem dos conteúdos sob o enfoque CTS/CTSA, segundo alguns aspectos pré-estabelecidos: apresentação do conteúdo, exercícios propostos, atividade em grupo, textos complementares, curiosidades, recursos visuais e recursos adicionais (exercícios e/ou atividades complementares). Os critérios de análise foram os mesmos para os LDs escolhidos, e apresentados em fichas analíticas com a descrição de pontos de cada livro por meio de uma análise textual descritiva-analítica.

Em relação aos conteúdos, especificamente, de Física propostos, nossa análise foi realizada levando em consideração alguns pressupostos teóricos da abordagem CTS/CTSA, tais como: o estímulo à criticidade e ao posicionamento do aluno frente a questões de relevância sócio-política e o desenvolvimento de tomada de decisão diante de cenários recorrentes em nossa realidade.

A descrição da maneira como tais aspectos são abordados nas nove obras selecionadas foi realizada a partir da definição de algumas categorias de propostas de trabalho ou atividades, como o formato de leituras complementares; propostas de atividades práticas; ou questões para reflexão.

Na Tabela 1, a seguir, apresentamos as informações² sobre as nove coleções didáticas analisadas.

Tabela 1 – Coleções didáticas selecionadas pelo Programa Nacional do Livro Didático / PNLD 2014.

Livro	Autor(es)	Editora	Edição / Ano
Ciências	Carlos Augusto da C. Barros; Wilson Roberto Paulino	Ática	5. ed. / 2012
Ciências no Século XXI	Íris Stern	Saraiva Livresiros Editores	2. ed. / 2012
Ciências para Nosso Tempo	João Amadeus Pereira Alves; Laércio Caetano; Márcio Andrei Guimarães; Washington Luiz P. de Carvalho	Positivo	1. ed. / 2011
Companhia das Ciências	Eduardo Schechtmann; Herick Martin Velloso; João Usberco; José Manoel Martins; Luiz Carlos Ferrer	Saraiva Livresiros Editores	2. ed. / 2012
Oficina do Saber – Ciências	Alice Mendes Carvalho L. Costa; Carla Newton Scrivano	Leya	1ª ed. / 2012

² Informações obtidas a partir do Guia do Livro Didático (PNLD 2014).

Para Viver Juntos – Ciências	Ana Luiza Petillo Nery; André Luiz Catani; Gustavo Isaac Killner; João Batista Vicentin Aguilar; Márcia Regina Takeuchi; Paula Signorini	Edições SM	3. ed. / 2012
Projeto Araribá – Ciências	Vanessa Shimabukuro (editora responsável)	Moderna	3. ed. / 2012
Projeto Teláris – Ciências	Fernando Gewandsznajder	Ática	1. ed. / 2012
Vontade de Saber Ciências	Leandro Pereira de Godoy; Marcela Yaemi Ogo	FTD	1. ed. / 2012

Para a análise das características levantadas elaboramos fichas analíticas (Figuras 1 a 9), especialmente, das perspectivas qualitativas baseadas nas reflexões a respeito da importância do enfoque CTS/CTSA na formação dos estudantes de Ensino Fundamental.



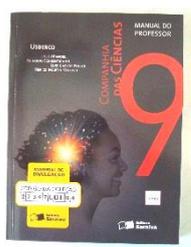
Figura 1 - Livro "Ciências (Física e Química)".

Organização: Unidade 2 – "O estudo da Física" – 11 capítulos.

Em propostas de pesquisas mais detalhadas, nos termos dos capítulos: busca por uma discussão mais crítica e consciente para o tema trabalhado dentro de um determinado conteúdo.

Exemplo de destaque: pesquisa sobre a sinalização de trânsito, proposta no capítulo sobre o conteúdo de movimento (Capítulo 4), na qual era proposta aos estudantes a elaboração de novas regras e medidas para a melhoria do trânsito nas vias de sua cidade.

Ainda são encontrados: quadros adicionais e complementares que trazem apenas informações objetivas sobre a tecnologia atual. Não exigem reflexões e posicionamentos críticos por parte dos alunos.

 <p>Figura 2 - Livro "Ciências no Século XXI (Química e Física)".</p>	<p>Organização: Unidade 3 – “Física” – 17 capítulos.</p> <p>Exploração deficiente de uma abordagem mais crítica: ausência de problematização e tomada de decisão em propostas de atividades – características marcantes do enfoque CTS/CTSA.</p> <p>Potencial de enfoque CTS/CTSA: proposta ao final do Capítulo 20 (“Máquina simples”). O texto contém informações sobre acessibilidade e investigação significativa, uma vez que coloca os alunos em contato direto com uma questão social que hoje pode ser muito bem resolvida pelos avanços científicos e tecnológicos.</p>
 <p>Figura 3 - Livro "Ciências para Nosso Tempo – 9º ano".</p>	<p>Organização: Parte 2 – “Física”.</p> <p>Apresentação objetiva dos conteúdos: situações próximas do dia a dia dos alunos. Não foi encontrado um enfoque CTS/CTSA de maneira muito clara: ausência de problematização e tomada de decisão em propostas de atividades.</p> <p>Possibilidade de abordagem mais crítica: quadro informativo sobre descarte de pilhas e baterias. O aluno não apenas é levado a pesquisar em sua cidade os locais adequados para o descarte desses materiais, como também lhe é sugerida a criação de formas de divulgação desses postos de recolhimento de pilhas e baterias. Nesse momento, uma relação entre os efeitos nocivos de uma tecnologia e uma ação sócio-ambiental é evidenciada e estimula os alunos a agirem de forma crítica no sentido de colaborarem com o seu ambiente.</p>
 <p>Figura 4 - Livro "Companhia</p>	<p>Organização: Unidade 2 – “Introdução à Física” – 15 capítulos.</p> <p>Tentativas: correlações com situações cotidianas dos alunos. O enfoque CTS/CTSA, baseado na abordagem de situações problematizadas e no estímulo ao pensamento crítico e tomada de decisão, pouco foi detectado nas propostas de atividades.</p> <p>Boa oportunidade: textos dos capítulos 19 (“Fontes e matrizes energéticas”) e 31 (“Distribuição e utilização da energia elétrica”).</p>

<p>das Ciências – 9º ano”.</p>	<p>Propostas de tarefas e atividades ao término do texto do capítulo: levantamentos de dados, criação de listagens e até mesmo discussões de algumas informações, nas quais não podemos afirmar ter sido valorizada a tomada de decisão por parte dos alunos.</p>
---------------------------------------	--

 <p>Figura 5 - Livro “Oficina do Saber – Ciências – 9º ano”.</p>	<p>Organização: Unidades 3, 4, 5 e 6 – temas de Física</p> <p>Exemplo de proposta enfoque CTS/CTSA: produção de um texto, na forma de reportagem, envolvendo quatro tópicos claramente inter-relacionados e que de fato ilustram as relações CTSA. São eles: a Revolução Industrial, as máquinas, a sociedade e o meio ambiente. Nessa proposta, a produção textual dos alunos é direcionada por seis questões, mas a discussão crítica sobre a relação entre os tópicos pode surgir na sala de aula, se adequadamente orientada pelo professor.</p>
--	--

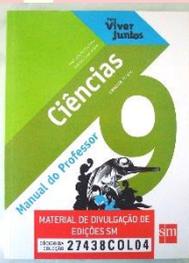
 <p>Figura 6 - Livro “Para viver Juntos – Ciências – 9º ano”.</p>	<p>Organização: Capítulos 5 ao 9 – temas de Física</p> <p>Abordagem objetiva: conceitos, fórmulas e alguns exemplos matemáticos.</p> <p>Ainda são encontrados: quadros complementares apresentando artefatos tecnológicos → apenas informações e dados são mencionados. Não há estímulo a uma discussão, muito menos com alguma criticidade.</p> <p>Enfoque CTS/CTSA discreto: proposta de atividade estimulando uma discussão mais crítica e a tomada de decisão dos alunos → indicação de atitudes para reduzir a poluição sonora, podendo levar ao desenvolvimento da criticidade sobre o ambiente no qual vivem, além do desenvolvimento de uma tomada de decisão frente a um problema sócio-ambiental das cidades.</p>
---	---



Figura 7 - Livro "Projeto Araribá – Ciências – 9º ano".

Organização: Unidades 4 a 8 – temas de Física

Abordagem diferenciada: introdução dos conteúdos, organizados por temas.

Exemplo de proposta enfoque CTS/CTSA: atividade sobre as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) → sugestão de elaboração de uma carta ao prefeito de uma das cidades citadas no texto introdutório da atividade. Nessa carta, o estudante deveria escrever sobre seu apoio a um projeto de usina na cidade, ou tentaria convencer o prefeito a desistir do projeto. Estímulo ao posicionamento crítico do aluno frente a uma questão científica e tecnológica local, mas que, ao mesmo tempo, nos faz refletir sobre a realidade de nosso próprio país.



Figura 8 - Livro "Projeto Teláris – Ciências – Matéria e Energia".

Organização: Unidades 3 e 4 – temas de Física

Abordagem objetiva: atividades e exercícios baseados em raciocínios matemáticos ou levantamento de dados.

Artifício: quadros ao longo dos capítulos indicando relações entre Ciência & Sociedade ou Ciência & Tecnologia → parecem ser apresentados como ilustração, ou no máximo, como forma de estabelecer uma relação com o cotidiano do aluno.

Possível intenção desses quadros: fornecer informações e/ou dados diversos para fundamentar uma discussão mais crítica em sala de aula (não explicitada pela obra).



Figura 9 - Livro "Vontade de Saber Ciências – 9º ano".

Organização: Capítulos 8 a 16 – temas de Física

Abordagem objetiva: muitas propostas de exercícios baseadas em raciocínios matemáticos ou discussão de dados, sem haver estímulo à criticidade do aluno.

Exemplo de destaque: proposta "Explorando o tema: poluição sonora" → o aluno é levado a refletir sobre possíveis mudanças de hábito em nosso cotidiano que colaborem para a redução da poluição sonora nas cidades. Um estímulo à tomada de decisão do aluno, que pode se tornar uma forma de ação social na comunidade escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise qualitativa de nove volumes voltados ao nono ano do ensino fundamental, quanto aos seus conteúdos de Física, de coleções didáticas aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático 2014 (PNLD 2014), podemos afirmar que os LDs, com enfoque CTS/CTSA, é um importante e necessário instrumento para a inserção de um Ensino de Ciências voltado para uma formação mais crítica e participativa de nossos alunos. Para estabelecermos uma compreensão ampliada do enfoque CTS/CTSA, baseamos nossa pesquisa como cada obra apresentou propostas didáticas para a discussão de conteúdos de Física através desse enfoque.

Numa análise mais geral, todas as obras analisadas apresentavam quadros puramente informativos, tentando mostrar as interações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente, mas não se expressando como enfoque CTS/CTSA, pois não traziam o aspecto crítico e a tomada de decisão, apenas informações e dados objetivos.

Vale destacar ainda que, apesar de as obras selecionadas terem sido analisadas por completo quanto aos seus conteúdos de Física nos volumes de nono ano do ensino fundamental, elas não trazem uma linha de ensino com enfoque CTS/CTSA. Apenas algumas propostas de atividades, em alguns capítulos e relacionadas a alguns conteúdos podem ser identificadas como uma abordagem em CTS ou CTSA.

A respeito de tais propostas voltadas, evidentemente, a uma formação mais crítica, assim como defendida por Santos (2007), Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) e Santos e Mortimer (2002), algumas obras destacaram-se por apresentar um enfoque CTS/CTSA mais evidente e bem direcionado a uma discussão crítica e à tomada de decisão no trabalho da sala de aula. São elas: a obra "Ciências", escrita por Carlos Barros e Wilson Paulino, ao trazer, por exemplo, uma proposta de atividade sobre sinalização de trânsito na cidade; a obra "Ciências no século XXI", escrita por Íris Stern, a qual propõe uma reflexão crítica e tecnológica sobre acessibilidade; a obra "Oficina do Saber", escrita por Alice Costa e Carla Scrivano, por apresentar um fórum de debate sobre a matriz energética brasileira; e o "Projeto Araribá" (vários autores), trazendo várias atividades com texto e discussão, incluindo a tomada de decisão. Todas as obras citadas nos parecem se preocupar em tornar concreta uma formação mais crítica e reflexiva de nossos alunos, e assim prepará-los para uma atuação consciente na sociedade.

Não menos relevante, algumas outras obras apresentaram poucas propostas fundamentadas no enfoque CTS/CTSA, parecendo-nos ainda pouco estruturadas nesse tipo de abordagem, ou seja, ainda pouco fundamentadas na problematização de temas sociais que envolvam Ciência e Tecnologia (SANTOS; MORTIMER, 2002). Entretanto, a tentativa de inserção de uma abordagem mais crítica de conteúdos está presente. É o caso das obras: "Ciências para nosso tempo" (vários autores); e "Vontade de Saber Ciências", escrita por Leandro Godoy e Marcela Ogo.

Outras obras ainda, como os livros "Companhia das ciências" e "Projeto Teláris", ambos escritos por diversos autores, mostram-nos o enfoque CTS/CTSA pouco evidente. Na maioria de suas atividades propostas, apenas aparecem possibilidades de

abordagens mais críticas, dependendo, para isso, de uma metodologia do professor para se concretizar. Ou seja, não ficou, para nós, claro o real objetivo dessas atividades: se há de fato um enfoque CTS/CTSA, porém mais subentendido, ou apenas uma coincidência, por serem, nessas atividades, mencionados temas naturalmente polêmicos e que exigem um pensamento mais crítico.

A obra "Projeto Araribá" (vários autores) foi um caso analisado que nos mostrou um tanto diferenciado dos demais. Essa obra, a princípio, parece-nos trilhar um caminho contrário às demais obras, uma vez que apresenta um conteúdo ao encontro de um tema de discussão ao invés de trazer discussões para contextualizar conteúdos. Ou seja, essa obra parte de várias situações problematizadas, e através de sua discussão – algumas vezes crítica e com enfoque CTS/CTSA – são inseridos os conteúdos da Física.

Através de nossas análises, percebemos diferentes possibilidades de mudanças e novas conformações para o Ensino de Ciências hoje, que são apresentadas num instrumento do dia a dia do professor: o livro didático. Em alguns, mais evidente e em outros, menos, o enfoque CTS/CTSA começa a participar da estruturação do Ensino de Ciências no Brasil. Entretanto, estar presente numa proposta de atividade para a sala de aula, no fim de um capítulo do livro didático que a escola utiliza, não significa que a formação crítica de nossos alunos esteja garantida. Tantos outros debates são necessários para tornar a utilização de um livro didático, formulado sob o enfoque CTS/CTSA, numa realidade transformada.

Para um processo de mudança no Ensino de Ciências, em busca de uma perspectiva mais crítica, contextualizada e participativa, é fundamental uma nova visão do professor a respeito do uso diário do livro didático em sala de aula, e seu real propósito ao apresentarem-se tantas possibilidades de abordagens diferenciadas. No entanto, esta é outra discussão, não tão distante daquela que procuramos iniciar com essa pesquisa, mas em completa comunicação e interdependência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, C.; PAULINO, W. **Ciências: Física e Química (9º ano)**. 5. ed. São Paulo: Ática, 2013.

BAZZO, W. A., LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. do V. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003.

BIAVA, G. R. *et al.* Abordagem CTS e Poluição em livros didáticos de biologia do Ensino Médio. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC**, 8., 2011, Campinas. *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC*, Campinas: Abrapec, 2011.

BRASIL / SECRETARIA DE EDUCAÇÃO **BÁSICA. Guia de Livros Didáticos PNLD 2014 – Ensino Fundamental Anos Finais**. Brasília: MEC / SEB, 2013.

- CACHAPUZ, A. *et al* (orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARVALHO, W. L. P.; ALVES, J. A. P.; CAETANO, L. **Ciências para Nosso Tempo (9º ano)**. Curitiba: Positivo, 2011.
- COSTA, A. M. C. L.; SCRIVANO, C. N. **Oficina do Saber – Ciências**. São Paulo: Leya, 2012.
- GEWANDSZNAIDER, F. **Projeto Teláris: Ciências – Matérias e Energia (9º ano)**. São Paulo: Ática, 2013.
- GODOY, L.; OGO, M. **Vontade de Saber Ciências (9º ano)**. São Paulo: FTD, 2012.
- LEAL, L. M.; MENDES SOBRINHO, J. A. de C. O livro didático de Ciências Naturais: influências na prática pedagógica. In: **ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI**, 2., 2002, Teresina. *Anais do II Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI*, Teresina, 2002. Disponível em: www.ufpi.br/ppged/index/pagina/id/1799
- MALAFIA, G.; RODRIGUES, A. S. de L. Uma reflexão sobre o Ensino de Ciências no nível fundamental da Educação. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 2, n. 2, jun. 2008.
- MEGID-NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **National Science Education Standards**. Washington D.C.: National Academy Press, 1996.
- NERY, A. L. P.; KILLNER, G. I. **Para Viver Juntos: Ciências (9º ano)**. 3. ed. São Paulo: SM, 2012.
- NUÑEZ, I. B. *et al*. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do Ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, Natal, 2011, 11p. Disponível em: <http://www.comperve.ufrn.br/conteudo/observatorio/arquivos/artigos/selecao-livros.pdf>
- KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.
- ROMANATTO, M. C. O livro didático: alcances e limites. In: Encontro Paulista de Matemática, 7., 2004, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: SBEM, 2004.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. especial, nov. 2007.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira.

ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez. 2002.

SHIMABUKURO, V. (ed./org.). **Projeto Araribá: Ciências (9º ano)**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

STERN, I. **Ciências no Século XXI: Química e Física (9º ano)**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

URBERCO, J. et al. **Companhia das Ciências (9º ano)**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.



Revista
Ciências & Ideias