

UMA ANÁLISE SOBRE O CONCEITO DE ENERGIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA

AN ANALYSIS ON THE CONCEPT OF ENERGY IN PHYSICAL EDUCATION BOOKS

Heloiza Salvador¹

Caroline Dorada Pereira Portela²

Resumo: Apresenta-se um estudo sobre como o conceito de energia é abordado em livros didáticos de física, a partir da análise de novas tendências de ensino. Além do importante papel que os livros didáticos desempenham em sala de aula como ferramenta de apoio do aluno e do professor, a análise dos mesmos é de suma importância para que o professor consiga atingir um pleno desenvolvimento em suas aulas buscando contribuir para o processo de aprendizado sobre o conteúdo pelos alunos. Baseando-se em pressupostos teóricos, foram selecionadas e analisadas três coleções de livros didáticos de física para o ensino médio, aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018. Os resultados apontam que as novas tendências de ensino que estão imbricadas na contextualização do processo de aprendizagem da ciência física carregam em si um importante papel, como metodologias para que o aluno além de adquirir o conhecimento e aplicá-lo em sala de aula, também seja capaz de levar esses conhecimentos para a sua vida extracurricular, a partir da utilização da história e filosofia da ciência ou da experimentação e até mesmo a produção de conhecimento e opinião que colabore com a reflexão e propostas para os problemas sociais e ambientais do meio em que ele vive.

Palavras-chave: Livro didático de física. PNLD. Energia. Tendências de ensino.

Abstract: It's presented a study about how the energy concept is approached in physics textbooks, from the analysis of new teaching trends. Besides the important role that textbooks play in the classroom as a tool to support the student and the teacher, the analysis of these is important for the teacher to achieve a full development in their classes seeking to contribute to the learning process about content by the students. Based on theoretical assumptions, three collections of high school physics textbooks approved in the National Textbook Program (PNLD) in 2018 were selected and analyzed. The results indicate that the new teaching trends that are embedded in the contextualisation of the process on physical science learning carry in themselves an important role, such as methodologies so that the student, besides acquiring the knowledge and applying it in the classroom, is also able to take this knowledge to his extracurricular life, from the use of history and philosophy science or experimentation and even the knowledge production and opinion that collaborates with reflection and proposals for the social and environmental problems of the environment in which he lives.

Keywords: Physics Textbooks. PNLD. Energy. Teaching trends.

¹ Licencianda em Física, Instituto Federal do Paraná, heloizasalvador@gmail.com.

² Mestre em Educação, Instituto Federal do Paraná, caroline.portela@ifpr.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

O livro didático, desempenha um papel importante no âmbito escolar, segundo Choppin³ (2004 apud Garcia, 2012), é um “suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações”.

A análise dos livros didáticos para o ensino médio tem um papel importante tanto para a formação inicial dos professores quanto para aqueles que atuam na educação básica, visando alcançar o máximo aproveitamento no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Aos licenciandos, a prática de análise e a utilização de instrumentos para realização contribui para futuras escolhas dos livros, refletindo e estabelecendo critérios e categorias, buscando selecionar o material mais apropriado para o tipo de sistema de ensino da escola e dos alunos, que se adapte ao estilo de docência do professor.

Sendo assim, neste trabalho apresenta-se uma análise de três coleções de livros didáticos de Física aprovados no Plano Nacional de Livro Didático (PNLD) do ano de 2018. Optou-se por analisar o primeiro volume das três coleções selecionadas, propiciando que ao final do trabalho seja apresentada uma análise comparativa entre os três livros sobre o conteúdo energia.

O tema energia está presente no dia a dia da sociedade e acaba ganhando um destaque no ensino da ciência e de suas tecnologias. Porém, muitas vezes se esquece que energia está muito além da aplicação de fórmulas e memorização de conceitos, esse tema imbrica na compreensão de questões tecnológicas, econômicas, políticas, sociais, culturais e ambientais.

³ CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004.

Portanto, para que isso seja satisfeito, têm-se como objetivos principais e específicos a análise das obras baseada em tendências para o ensino de física, tais como, a contextualização da história e filosofia da ciência; a apresentação e interferência do movimento da ciência, tecnologia e sociedade; a abordagem e o desafio do ensino por investigação; e a maneira como incluem as tecnologias de informação e comunicação no ensino de física.

2 DESENVOLVIMENTO

Na presente análise, foram escolhidos três livros aprovados pelo PNLD de 2018, realizando um estudo dos materiais mais recentes ofertados na rede de ensino pública, conceituando e apontando como os autores sugerem e propõem atividades para que o aluno insira esse novo aprendizado na sua vida acadêmica e extracurricular.

O PNLD é um programa do governo federal brasileiro designado a avaliar e a providenciar materiais didáticos de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica, distribuindo livros e outros materiais didáticos para uso do professor e do aluno em sala de aula (BRASIL, 2017).

A escolha por esses três livros se deu pela limitação das coleções dispostas em nossa instituição, sendo escolhidas as coleções descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Relação dos livros selecionados

Livros	Autores	Ano de publicação	Edição	Edital PNLD
Física: Ciência e Tecnologia	Carlos Magno A. Torres Nicolau Gilberto Ferraro Paulo Antonio de T. Soares Paulo Cesar M. Penteado	2016	4º	2018
Física para o Ensino Médio	Kazuhito Yamamoto Luiz Felipe Fuke	2017	4º	2018
Ser protagonista: Física	Ana Paula Souza Nani Ana Fukui Madson de Melo Molina Venê	2016	3º	2018

Fonte: Autoria própria (2019).

Para a realização da análise das principais tendências para o ensino de física, optou-se por um tema para aprofundamento dos problemas de pesquisa e objetificação dos mesmos, onde escolheu-se o tema energia. A seguir, serão apresentadas as análises de cada livro, com base em referenciais teóricos, pontuando aspectos que chamam atenção, tanto positivos quanto negativos.

2.1 Física: Ciência e Tecnologia

Este livro apresenta os conteúdos para o ensino de física no primeiro ano do ensino médio apontando os fundamentos da ciência física e os conceitos que

abarcam a grande área de força e energia. Pode-se dizer que os autores propõem uma sequência e seleção dos conteúdos a serem estudados que comumente é encontrada nos materiais de apoio e nas escolas.

A coleção apresenta uma parte introdutória ao conteúdo de energia, enunciando um texto que realiza a ligação entre o tema energia ao conteúdo da Revolução Industrial, contextualizando a matéria a ser trabalhada no capítulo com assuntos de outras disciplinas, proporcionando uma perspectiva interdisciplinar, onde a proposta interdisciplinar tem como princípio partir de um tema gerador único e trabalhá-lo em diferentes disciplinas (GUERRA *et al*, 1998).

Também no âmbito da interdisciplinaridade, mas caminhando para a história da ciência, o livro traz os principais cientistas que contribuíram para o desenvolvimento da área, apresentando sua trajetória na ciência até a descoberta e contribuição para a elaboração do conceito energia.

O volume apresenta propostas de atividades experimentais com materiais de fácil de acesso que podem ser reproduzidos em sala de aula, tanto como atividade para a verificação do conceito como para o descobrimento e evolução de um novo conceito a ser estudado pelo aluno. O livro ainda apresenta alguns quadros que incentivam o estudante a buscar por respostas e construir novos aprendizados a partir temática.

Os autores priorizam o enfoque tecnológico, mostrando aplicações dos temas tratados, expondo e explicando o que a mídia e a comunidade trazem, fazendo referências e indicando que os leitores busquem por determinados sites e/ou artigos que propiciem o aprofundamento do aprendizado do aluno.

2.2 Ser protagonista: Física

Neste livro, os autores destacam como objetivos principais de aprendizagem em diferentes perspectivas, como por exemplo:

Revista Mundi Sociais e Humanidades. I Encontro Nacional Interdisciplinar em Ciência, Tecnologia e Sociedade (ENICTS 2019) Edição Especial. Paranaguá, PR, v.5, n.1, 87, 2020.

[...] no domínio da linguagem, a utilização adequada de termos e expressões da linguagem científica e da associação de diferentes formas de representação; no domínio da investigação e compreensão, o reconhecimento da existência de invariantes para fazer previsões e perceber as limitações de fenômenos e aparelhos; no domínio da contextualização, o uso social, os benefícios e problemas do trabalho mecânico (FUKUI *et al*, 2016, p. 343).

Para isso, os autores se utilizam, em diversos momentos, de propostas que buscam tanto pelo senso comum dos estudantes, quanto pelo conhecimento construído e adquirido dentro da sala de aula. Para Sasseron (2015), a própria construção do conhecimento da ciência, a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, ou seja, o saber do senso comum que o aluno carrega sobre o conceito energia é totalmente ou parcialmente desconstruído para que a partir de estudos e comprovações científicas ele possa refletir e propor soluções para os problemas sociais e ambientais acerca do assunto.

Na tentativa de contextualizar a produção do conhecimento energia em relação a aspectos históricos e sociais, parte-se do pressuposto que a produção científica, na tentativa de alcançar determinado saber, percorre um caminho marcado por problemas que são tratados dentro da filosofia e história da ciência e das implicações sociais que acarretam, explicitando suas origens, procurando mostrar a dimensão do conhecimento científico como produto histórico (FUKUI *et al*, 2016). Para isso, o livro apresenta duas seções que retratam e enfatizam a história e o desenvolvimento do conceito a ser estudado, citando uma breve biografia de um cientista relacionado à construção desses conhecimentos e apresentando episódios e fatos marcantes dessa ciência.

Outra intervenção interessante que o livro traz é o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que Auler e Bazzo (2001) definem como:

O enfoque CTS abarca desde a ideia de contemplar interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade apenas como fator de motivação no ensino de ciências, até aquelas que postulam, como fator essencial desse enfoque, a compreensão dessas interações, a qual, levada ao extremo por

alguns projetos, faz com que o conhecimento científico desempenhe um papel secundário (AULER; BAZZO, 2001, p. 2).

No capítulo estudado, os autores definiram como objeto para atingir o enfoque CTS a compreensão da tecnologia como produto da ciência, apresentando um breve texto sobre a inserção da energia eólica em estados do nordeste brasileiro. A partir dessa intervenção, pode-se discutir todas as vertentes que envolvem o tema energia e a perspectiva CTS, desde questões tecnológicas, econômicas, políticas, sociais, culturais e ambientais.

2.3 Física para o Ensino Médio

Ao analisar esse livro didático, pode-se perceber que há uma carência na contextualização da física, onde os autores deram prioridade ao conteúdo em si, pouco valorizando as tendências de ensino que norteiam essa pesquisa.

Há duas tendências de ensino que podem ser visualizadas, a mais direta é a história e filosofia da ciência, onde os autores citaram um breve trecho de um livro no qual exemplifica como os cientistas da época compreenderam o conceito de energia. Segundo Matthews (1995), é reconhecido que a história e a filosofia da ciência contribuem para uma compreensão maior, mais rica e mais abrangente do conteúdo a ser estudado. Ainda, o desenvolvimento da história e filosofia da ciência como área de pesquisa a ser inserida na escola contribui, em todas as esferas, para o desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A outra tendência que pode ser observada explicitamente foi a física no cotidiano, que também foi relacionada aos pressupostos da abordagem CTS. Em diversos trechos, os autores exemplificam os conceitos explicados a partir de imagens que representam situações que ocorrem no dia a dia, como andar de carro, abastecê-lo, praticar exercícios físicos, entre outras. A exposição de imagens é fundamental para a formação das concepções espontâneas dos estudantes, uma

vez que essas concepções seriam originadas a partir da interação do indivíduo com a realidade do mundo que os cerca (ARAÚJO; ABIB, 2003). Portanto, pode-se dizer que essa tendência se encaixa no âmbito da Ciência, Tecnologia e Sociedade.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os livros analisados, há uma certa diferença entre a contextualização e as tendências de ensino que eles carregam ou não consigo. Os autores Fukui *et al* (2016), além de ter um conteúdo de alta qualidade sobre a física em si, também trazem a contextualização em todas as etapas, seja na construção de um novo conhecimento e na utilização de atividades experimentais ou pressupostos do ensino por investigação; seja na contextualização com a história e filosofia da ciência, abarcando todo o desenvolvimento do conceito na época e os cientistas envolvidos; ou até mesmo utilizando-se de conceitos que o enfoque CTS propõem, fazendo uma relação do saber científico com o desenvolvimento tecnológico e sua aplicação na sociedade.

Na mesma linha de raciocínio e desenvolvimento do livro didático Torres *et al* (2016) apresentam diversas formas de tendências de ensino, dando mais ênfase à construção e verificação de conceitos a partir de atividades experimentais e exercícios que seguem os pressupostos do ensino por investigação; ainda apresenta grande parte de sua obra baseada em aplicações tecnológicas, estabelecendo uma ligação restrita com as inferências do contexto CTS. Contudo, além dos conceitos físicos tratados de forma expositiva, chega-se à conclusão que os autores priorizaram as mais diversas formas de ensino-aprendizagem para que o estudante consiga atingir suas metas e seja capaz de construir e usufruir desse novo conhecimento em sua vida escolar e extraescolar.

E por fim, Kazuhito e Fuke (2016) também aderem a essas novas metodologias de ensino e exposição de conteúdo, porém de forma mais discreta. Os autores apresentam alguns pontos que podem ser entendidos ou como a

contextualização da história da ciência ou como os pressupostos CTS sugerem. Portanto, o livro apresenta os conceitos e propõe exercícios que contemplam todo o capítulo, entretanto há poucas partes no qual desenvolvem esses dois tipos de contextualização.

Logo, a partir da análise dos livros, pode-se perceber que num contexto geral, os autores estão preocupados não somente com a matematização e estruturação dos conceitos físicos, mas também buscam encontrar metodologias e formas diferentes para a descrição de tais conceitos. Apesar dessas novas alternativas de ensino, os livros apresentam metodologias que já estavam inseridas desde o primórdio da educação, como a utilização de exercícios para memorização e atividades experimentais para a verificação de conceitos, que também possuem sua importância no ensino da ciência física.

Ressalta-se ainda que as novas tendências de ensino que estão imbricadas na contextualização do processo de aprendizagem da ciência física carregam em si um importante papel, como metodologias para que o aluno além de adquirir o conhecimento e aplicá-lo em sala de aula, também seja capaz de levar esses conhecimentos para a sua vida extracurricular, a partir da utilização da história e filosofia da ciência ou da experimentação, até mesmo a produção de conhecimento e opinião que colabore com a reflexão e propostas para os problemas sociais e ambientais do meio em que ele vive.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. DOS S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. v. 25, n. 2, p. 24, 2003.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 1–13, 2001.

FUKUI, A. *et al.* Ser protagonista: física. 3 ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

GARCIA, N. M. D. Livro didático de Física e de Ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino. **Educar em Revista**, n. 44, p. 145–163, jun. 2012.

GUERRA, A. *et al.* A interdisciplinaridade no ensino das ciências a partir de uma perspectiva histórico-filosófica. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. v. 15, n. 1, p. 15, 1998.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **M. R.**, v. 12, n. 3, p. 51, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Programas do Livro**. 2017. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro>>; Acesso em 26 abr. 2019.

SASSERON, L. H. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO: RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIAS DA NATUREZA E ESCOLA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 49–67, nov. 2015.

TORRES, C. M. A.; *et al.* Física: ciência e tecnologia. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2016.

YAMAMOTO, K.; FUKU, L. F. Física para o ensino médio: mecânica. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2016.