

ANÁLISE DO TEMA ENERGIA EM LIVROS DIDÁTICOS ADOTADOS PELA REDE PÚBLICA DE ENSINO DA CIDADE DE SANTA QUITÉRIA DO MARANHÃO - MA

Vilma Bragas de Oliveira

Universidade Federal do Maranhão; vilbragas@hotmail.com

Resumo Os livros didáticos sempre foram uma ferramenta muito utilizada pelos professores, principalmente os da rede pública. Contudo, faz-se necessária uma análise na escolha destes para verificar, de forma didática, a abordagem dos conceitos contidos neles. Um conceito importante, e, atualmente bastante presente nesse enfoque, é o de Energia, por sua relação com os movimentos da matéria, da origem da vida até o desenvolvimento científico e tecnológico. O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença do termo energia e suas formas de apresentação em livros didáticos utilizados nas instituições de ensino médio e fundamental da cidade de Santa Quitéria do Maranhão – MA. Por este foi verificado que 4 dos 13 livros analisados trazem o termo energia de forma fragmentada e descontextualizada e que os 9 livros que trazem o termo, o abordam com estrita aproximação à área de ensino a que se propõe deixando assim margem para que o processo de ensino-aprendizagem do referido tema seja prejudicado pela falta de interdisciplinaridade e abordagem global do tema.

Palavras-chave: Energia, Livro didático, Ensino-Aprendizagem.

Introdução

Os livros didáticos sempre foram muito utilizados por professores e alunos da educação básica como uma das principais fontes de informação, em muitos casos a único instrumento disponível que auxiliam a assimilação de conceitos e a prática de exercícios que têm em vista a fixação de conhecimentos.

Nas Ciências Naturais e suas Tecnologias - Química, Física e Biologia, embora se observe uma boa qualidade nos livros para o ensino de Ciências, a seleção dos mesmos é uma tarefa dos gestores públicos que na maioria das vezes negligenciam a experiência dos docentes e a possibilidade de indicação de livros que abordem conteúdos universais porém de forma regional. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) recomenda que faz-se necessária a participação do professor no processo de seleção dos livros didáticos, exigindo dos mesmos a presença de determinados saberes críticos para realizarem essa tarefa em conjunto com os demais colegas docentes e até mesmo os discentes.

Segundo Araújo e Nonenmacher (2009), pesquisas foram realizadas a fim de buscar estabelecer uma relação dos conceitos mais importantes nas Ciências da Natureza. Um conceito importante, e, atualmente bastante presente nesse enfoque, é o de Energia, por sua relação com os movimentos da matéria, da origem da vida até o desenvolvimento científico e tecnológico.

Por ser um termo com características abstratas e muito extenso, o conceito de energia torna-se difícil de compreender, ficando a favor de interpretações contingentes, o que torna forte o senso comum e percepções equivocadas. Os PCNs, alertam para as explicações intuitivas ou de senso comum acerca da natureza e previnem que elas interferem no aprendizado de conceitos científicos, como o de energia (BRASIL, 2000).

Segundo Jacques et al. (2009), o caráter unificador do conceito de Energia não é aplicado nos livros didáticos investigados pelo mesmo, o que não propicia a inter-relação dos conteúdos e corrobora a fragmentação do pensamento dos estudantes. Além disso, o conceito de Energia é pouco abordado em Química, podendo levar a compreensões equivocadas de conceitos e processos químicos. Esse autor ressalva ainda que os livros didáticos, mesmo devendo favorecer a construção das noções de transformação, conservação e degradação da energia, características fundamentais para a compreensão científica desde conceito, utilizam um discurso predominantemente substancialista. Discurso este que tende a reforçar as principais ideias que os alunos já possuem e os distanciam ainda mais da interpretação científica vigente. Por ser um recurso muito utilizado em sala de aula, os livros desempenham uma grande influência na compreensão de conceitos, mas podem, como nos livros investigados, reforçar as concepções alternativas dos estudantes.

Wirzbicki et al. 2014, diz que há a necessidade de uma maior conscientização sobre limitações de determinadas abordagens, bem como, o professor não vir a tornar o livro didático como único orientador na apresentação dos conteúdos/conceitos. Assim, é necessário considerar a problemática que diz respeito aos crescentes graus de complexidade que acompanham o ensino desses conteúdos. Abordagens dos mesmos têm se mostrado inadequadas por não permitirem compreensões conceituais efetivamente transformadoras dos conhecimentos dos estudantes. Quando uma abordagem não direciona o pensamento aos necessários processos de inter-relação conceitual, ela limita, distorce ou compromete a aprendizagem, em prejuízo ao entendimento conceitual e a potencialização dos processos de desenvolvimento dos educandos.

Diante desta situação, o trabalho do docente torna-se um pouco abstruso, uma vez que os conceitos não claros presentes nos livros fará o professor ter o papel de completar ou reformular estes conceitos a fim de repassar e explicar, de forma científica, os conceitos propostos. Essa é uma das razões de alguns profissionais não utilizarem ou não se prenderem somente ao livro didático (SILVA, 2003).

Estudos, que envolvam novas formas de energia ou ampliem as aplicações e as potencialidades energéticas desde o átomo até o Sol, o vento, biocombustíveis, entre outras, precisam mostrar que a energia, com seus princípios de conservação, transformação, transporte e utilização é um tema fundamental na Educação Básica e na preservação ambiental. É preciso ampliar a compreensão do conceito nos seus significados fundantes, que viabilizem a capacitação dos cidadãos para integrar responsabilmente a sociedade, o mercado de trabalho, os grupos de pesquisa, os de preservação, entre outros. Se o conceito for bem tematizado, o estudante poderá participar de uma forma mais crítica e mais ativa, na construção das soluções demandadas pelos problemas ambientais (ARAÚJO e NONENMACHER, 2009).

O objetivo do trabalho aqui apresentado é identificar a presença, bem como avaliar os conceitos de energia a partir dos livros didáticos utilizados nas instituições de ensino médio e fundamental, Colégio Cônego Nestor Cunha e Centro de Ensino Cônego Nestor respectivamente, da rede pública da cidade de Santa Quitéria do Maranhão - MA.

Metodologia

A presente pesquisa consistiu do levantamento e análise do termo energia apresentado nos livros didáticos adotados do Ensino Médio da 1ª, 2ª e 3ª Série das disciplinas de Química, Física e Biologia e livros do 6º, 7º, 8º e 9º Ano da disciplina de Ciências do Ensino Fundamental e teve como principais objetivos identificar a presença e analisar os conceitos de energia descritos nos referidos livros.

Os livros pesquisados foram cedidos pelas instituições de ensino Centro de Ensino Cônego Nestor (Ensino Médio) e Colégio Cônego Nestor Cunha (Ensino Fundamental), localizados em Santa Quitéria Maranhão - MA. Os livros foram analisados e fichados, de acordo com os títulos, páginas, capítulos, autores, volume, edição, editora e ano. Foram realizadas as leituras dos sumários, dos respectivos capítulos e do índice remissivo onde o conceito de energia estava presente para a construção dos quadros conceituais.

Resultados e Discussão

Foram realizadas pesquisas para o levantamento dos livros utilizados atualmente nas escolas públicas do município em questão e foram obtidos um total de treze, sendo quatro do ensino médio e nove do ensino fundamental. Os livros encontram-se referenciados na Tabela 1.

Tabela 1: Bibliografia completa dos livros pesquisados

Química
Química 1: Antunes, Murilo Tissoni. Química. Editora. SM, São Paulo: 2013.
Química 2: Antunes, Murilo Tissoni. Química. Editora. SM, São Paulo: 2013.
Química 3: Antunes, Murilo Tissoni. Química. Editora. SM, São Paulo: 2013.
Física
Física 1: Martini, Glória; Spinelli, Walter; Reis, Hugo Carneiro; Sant'Anna, Blaidi. Física. Editora. Moderna, São Paulo: 2013.
Física 2: Martini, Glória; Spinelli, Walter; Reis, Hugo Carneiro; Sant'Anna, Blaidi. Física. Editora. Moderna, São Paulo: 2013.
Física 3: Martini, Glória; Spinelli, Walter; Reis, Hugo Carneiro; Sant'Anna, Blaidi. Física. Editora. Moderna, São Paulo: 2013.
Biologia
Biologia 1: Bröckelmann, Rita Helena. Biologia. – 1º ed. Editora Moderna, São Paulo: 2013.
Biologia 2: Bröckelmann, Rita Helena. Biologia. – 1º ed. Editora Moderna, São Paulo: 2013.
Biologia 3: Bröckelmann, Rita Helena. Biologia. – 1º ed. Editora Moderna, São Paulo: 2013.
Ciências Naturais
Ciências naturais 6º ano: Caro, Carmen et. al. –1º ed. São Paulo: Editora Spicione, 2012. (Projeto Velear: ciências)
Ciências naturais 7º ano: Caro, Carmen et. al. –1º ed. São Paulo: Editora Spicione, 2012. (Projeto Velear: ciências)
Ciências naturais 8º ano: Caro, Carmen et. al. –1º ed. São Paulo: Editora Spicione, 2012. (Projeto Velear: ciências)
Ciências naturais 9º ano: Caro, Carmen et. al. –1º ed. São Paulo: Editora Spicione, 2012. (Projeto Velear: ciências)

Nestes livros foi realizada uma minuciosa busca do termo energia a fim de identificar os conceitos apresentados. Foram analisados os índices geral e remissivo, bem como os capítulos referentes a temas próximos. As informações expressas do termo energia foram lidas, transcritas e arranjadas resumidamente nas tabelas seguintes.

Tabela 2: Conceito de Energia em livros didáticos de Química

QUÍMICA
<p>Química 1: “A energia, (...), pode se manifestar sob a forma de luz, de calor, de eletricidade, de movimento (de água, ou de ar), entre outras.” (Cap. 03)</p> <p>Química 2: “A transformação dos materiais está presente no setor produtivo e nos afazeres diárias. Esses processos envolvem consumo e liberação de energia.” (Cap. 04) “A formação das nuvens é explicada pelo processo de condensação, o qual ocorre com liberação de energia.” (Cap. 04)</p> <p>Química 03: “Sem conceito de energia.</p>

Vimos por este que os conceitos de energia relatados nos livros de química estão associados a transformações, reações químicas, mudanças de estado físico da matéria e as suas formas de manifestação, ou seja os livros em que o termo energia é citado não trazem um conceito claros e preciso do mesmo, de forma a tornar a compreensão do conceito um tanto complexa, carecendo do aprendiz um esforço a mais para o seu entendimento e apreensão.

Tabela 3: Conceito de Energia em livros didáticos de Física

FÍSICA
<p>Física 1: “Associamos aos corpos em movimento, ou seja, com velocidade em relação a um referencial, certa energia de movimento, denominada energia cinética.” (Cap. 19) “Denomina-se energia eólica a energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento).” (Cap. 19) “(…) Portanto, há nesses corpos uma capacidade armazenada de entrar em movimento, associada à altura ou à deformação elástica. Quando isso ocorre, o corpo tem o que se denomina energia potencial.” (Cap. 20) “(…) Numa montanha russa ideal, seja qual for a posição que o carrinho esteja, a soma das suas energias cinética e potencial terá sempre o mesmo valor. Essa soma é chamada de energia mecânica...” (Cap. 21)</p> <p>Física 2: “(…) Quando subimos correndo de alguns lances de escada ou saltamos em uma cama elástica, também ocorre uma significativa variação de energia potencial gravitacional ou elástica. Esses fenômenos são chamados de variações de energia externa.” (Cap. 09) “Nessas situações, ocorre também o que chamamos de variação de energia interna. Esse tipo de variação está relacionado à alteração das condições internas de um corpo ou de um sistema.” (Cap. 09) “Nos gases, a energia interna é resultante da soma de várias energias, entre elas, as energias de translação, de rotação e de vibração de suas moléculas...” (Cap. 09)</p> <p>Física 3: “Um corpo abandonado de certa altura cai em direção ao solo por causa da ação do campo gravitacional da Terra. A energia potencial que o corpo possui inicialmente se transforma em energia cinética à medida que ele cai...” (Cap. 4)</p>

Os livros de física são sem dúvida aqueles que trazem as melhores formas de apresentação do termo

energia, haja vista que há a correta associação do seu conceito mais usado, a capacidade de qualquer corpo realizar trabalho, ação ou movimento, a várias formas de sua manifestação, como potencial ou cinética. De forma a contribuir para que o sujeito aprendiz tenha condições de a partir de um conceito elaborar seu senso crítico e ainda formular representações deste conceito através dos exemplos e formas de manifestações da energia que lhes são apresentadas.

Tabela 4: Conceito de Energia em livros didáticos de Biologia

BIOLOGIA
Biologia 1: “De maneira geral, a energia pode ser definida como a capacidade de produzir trabalho ou realizar ação.” (Unidade. 06, tema 01)
Biologia 2: Sem conceito de energia.
Biologia 3: Sem conceito de energia.

Já os livros de Biologia trazem um conceito objetivo, porém raso do que seria energia, pois o conceito aí demonstrado não se apresenta de forma contextualizada e está mais voltado para a área da física, uma vez que na biologia a energia está centrada no fluxo de energia dos ecossistemas. Além disso, os volumes 2 e 3 não apresentam nenhum conceito para o termo energia.

Tabela 5: Conceito de Energia em livros didáticos de Ciências naturais

CIÊNCIAS NATURAIS
Ciências naturais 6º ano: “Todos os organismos precisam de energia para sobreviver. A obtenção dessa energia é feita de diferentes modos. As plantas obtêm energia do Sol para fabricar seu próprio alimento. (Cap. 04)
Ciências naturais 7º ano: “O que é, o que é? Está em todos os lugares e assume diversas formas. É calor, é luz, é movimento. Pode ser armazenada e constantemente transformada. Nunca acaba, mas pode ser desperdiçada. Estamos falando de energia e suas transformações...” (Cap. 07) “(…) Essa enorme quantidade de energia é obtida de muitas fontes: os combustíveis fósseis, a biomassa, as hidrelétricas, a energia nuclear, a solar a dos ventos, a das marés, etc.” (Cap. 07)
Ciências naturais 8º ano: “Quando comemos amendoim, por exemplo, a gordura e o amido existentes são transformados, produzindo energia. É essa energia obtida dos alimentos que utilizamos para manter nosso organismo e realizar nossas atividades diárias.” (Cap. 02) “Para manter a temperatura do corpo, contrair e distender músculos, gerar impulsos nervosos e muitos outros processos, nosso corpo, como o de todos os seres vivos, necessita de energia. Essa energia é obtida dos alimentos.” (Cap. 05)
Ciências naturais 9º ano: Sem conceito de energia.

A partir da leitura e análise do termo energia nos livros de ciências, observamos que de modo geral, o conceito de energia é distanciado e não muito claro, o termo é empregado como fonte energética para a manutenção da vida dos animais e plantas a partir da extração dos alimentos (caso dos animais) e da fotossíntese (caso das plantas).

Percebeu-se que os conceitos do termo energia apresentam-se de forma fragmentada ou limitada, não ampliando a compreensão dos conceitos e de seus significados. Essa deficiência exige um desenvolvimento estratégico visando buscar melhorar e maior incorporação de certos padrões conceituais.

Foram analisados ainda os quatro livros que não apresentaram um conceito de energia muito bem definido, porém que trazem esse termo de forma fragmentada em vários capítulos. Essa análise teve por fim verificar onde e como é empregado o termo energia (Tabela 6).

Tabela 6. Uso do termo energia nos livros didáticos que não apresentaram conceito

Química
<p>Química 03: “(...) A participação do oxigênio do ar atmosférico é fundamental nessas reações e, dependendo do combustível e da quantidade de comburente disponível, pode ocorrer a formação de diferentes produtos e diferentes quantidades de energia.” (Cap. 09) “(..) Quando o organismo necessita de energia, esses ésteres podem ser hidrolisados e os ácidos carboxílicos liberados são convertidos em cetonas...” (Cap. 10)</p>
<p>Biologia 02: “(...) O formato achatado, tipo lâmina, ajuda na captação de luz, pois expõe uma maior superfície, em relação ao volume e à radiação solar, auxiliando na transformação de energia solar em química (principalmente na forma de glicose).” (Uni. 02, tema 03) “A nutrição é o processo pelo qual os seres vivos obtêm a energia e a matéria de que precisam para sobreviver... (Uni. 3, tema 01)</p>
<p>Biologia 03: “A manutenção do metabolismo dos seres vivos depende da energia contida nas ligações químicas dos nutrientes... (Uni. 07, tema 01) “As cadeias alimentares são, portanto, representações gráficas do fluxo de energia...” (Uni. 07, tema 01) “No interior das células essa energia é empregada em atividades como a fabricação de moléculas e a realização de movimentos celulares, o que permite, por exemplo, a construção de tecidos, a locomoção e a reprodução dos organismos...” (Uni. 07, tema 02) “A geração de energia produz impactos ambientais...” (Uni. 08, tema 08) “A energia necessária às diversas atividades é obtida pela queima de combustíveis ou pela conversão das forças disponíveis na natureza, como, por exemplo, a da água (energia hidráulica) e a do vento (energia eólica). O conjunto de todas as fontes de energia compõem a matriz energética. (Uni. 08, tema 08)</p>
<p>Ciências 9º Ano: “(...) A teoria atômica explica esse fenômeno atribuindo uma propriedade à natureza: os materiais tendem ao estado mais estável, o que ocorre quando se encontram em um estado de menor energia.” (Cap. 4)</p>

Embora não tenha um conceito definido, o termo energia aparece em diversos contextos nos livros didáticos, principalmente no sentido físico quando se fala na realização de trabalho e ação, como

no sentido biológico frisando a presença da energia nos alimentos e sua importância para os organismos vivos. Já no sentido químico, reflete nas transformações que a energia realiza, de solar para energia química, de energia eólica ou hidráulica para energia elétrica, etc. Porém é notório a carências de uma maior contextualização e profundidade na abordagem do termo em questão e ousamos dizer que em vários outros termos notadamente abstratos e de difícil compreensão para a maioria dos aprendizes.

Conclusões

O livro didático é por vezes o único recurso didático para a maioria dos discentes em escolas públicas, quiçá em algumas escolas da rede privada. Sendo assim é imprescindível que sua eleição seja realizada em estrita união entre os docentes e discentes, de forma a objetivar a escolha do material didático que melhor se adeque a realidade da comunidade em que a escola está inserida.

O termo energia é notadamente um assunto abstrato e por vezes de difícil compreensão da maioria dos aprendizes, de forma que é necessária para assuntos desse tipo uma atenção especial a fim de oportunizar aos discentes o acesso a eles e sua compressão de forma clara e objetiva.

Conclui-se por este o termo energia é abordado de forma objetiva, porém não tão precisa quanto se esperaria de um assunto dito abstrato em 9 dos 13 livros pesquisados.

Concluimos ainda que existe um esforço na abordagem do tema energia em estreita relação à área das ciências a que se presta, porém o que acaba por tornar o termo fragmentado e impreciso, haja vista que a energia permeia todos os ambientes de forma constante e mutável.

Referências

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília, MEC, 2000.

ARAÚJO, M. C. P.; NONENMACHER, S. **Energia: um conceito presente nos livros didáticos de física, biologia e química do ensino médio.** UNISUL, Tubarão, v. 2, n. 1, p. 1 – 13, Jan/Jun, 2009.

JACQUES, V.; MILARÉ, T.; FILHO, J. P. A. **A presença do conceito de energia no tratamento da química em livros didáticos de ciências.** In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em



Educação em Ciências. ISSN 21766940, Florianópolis, 8 de novembro de 2009.

WIRZBICKI, S. M.; ARAÚJO, M. C. P.; PINO, J. C. D. **Categorias de análise a partir de descritores de 'energia' nos livros didáticos de biologia.** Revista da SBENBIO, Outubro de 2014, n, 07, p. 6765.

SILVA, R. C. Uma Reflexão Sobre o Trabalho Docente a Partir da Análise do Conceito de Crenças. PSICOLOGIA CIÊNCIA E PROFISSÃO, 2003, n. 23, v. 2, p. 6-13