



Conceito energia em livros didáticos brasileiros da área de Ciências da Natureza

Radetzke, Franciele Siqueira¹; Leite, Fabiane de Andrade²; Güllich, Roque Ismael da Costa³; Uhmman, Rosangela Inês Matos⁴

Resumo

Apresenta-se o resultado de uma investigação com foco nas relações conceituais na área de Ciências da Natureza (CN). Busca-se discutir as contribuições das relações conceituais para um aprendizado significativo e as possíveis relações interdisciplinares na área de CN. Realizou-se uma análise em Livros Didáticos (LDs) do PNLD de 2012 a fim de buscar os conceitos científicos presentes concomitantemente em livros de Biologia, Física e Química. Sob os princípios da análise de conteúdo, nos LDs emergiram três categorias de apresentação do conceito energia, sendo elas: Abordagem Processual (energia como um agente em movimento); Fontes de Energia (produto gerado ou produzido a partir de uma interação) e a Abordagem Tipológica (conceitua o tipo (nome) de energia do qual determinado contexto expressa).

Palavras-chave: Livro Didático; relações conceituais; energia.

Categoria 2. Trabalhos de investigação

Introdução

As relações conceituais na área de Ciências da Natureza (CN) é a temática central do presente estudo que busca discutir as relações do conceito energia apresentadas em Livros Didáticos (LD) utilizados na educação básica brasileira em Biologia, Física e Química.

A investigação é pertinente ao contexto atual de educação básica brasileira, em que a perspectiva de um currículo organizado em áreas de conhecimento tem sido defendida há algum tempo, e foi fortalecida com a elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nessa direção, temos investido estudos acerca das possíveis relações conceituais entre as disciplinas da área de CN como meio de aproximação entre os componentes curriculares, fortalecendo seus princípios de diálogos.

O presente estudo foi conduzido visando compreender modos de integração do conceito energia qualificando as perspectivas da área de CN. A escrita organiza-se em uma breve discussão quanto à importância do trabalho

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, francielesradetzke@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul, bioroque.girua@gmail.com

³ Universidade Federal da Fronteira Sul, Fabiane.leite@uffs.edu.br

⁴ Universidade Federal da Fronteira Sul, rosangela.uhmann@uffs.edu.br



acerca das relações conceituais, o processo metodológico que conduziu a investigação, os resultados e algumas considerações acerca das discussões.

As relações conceituais entre a Biologia, a Física e a Química

A BNCC homologada no Brasil no final do ano de 2017 traz tanto a organização do Ensino Fundamental como do Ensino Médio em áreas de conhecimento. A proposta apoia-se no Parecer CNE/CP nº 11/200925, em que a organização em áreas de conhecimento “não exclui necessariamente as disciplinas, com suas especificidades e saberes próprios historicamente construídos, mas, sim, implica o fortalecimento das relações entre elas e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus professores no planejamento e na execução dos planos de ensino” (Brasil, 2009).

Dessa forma, ao estarmos vinculados à área de CN mostramos atenção em compreender suas relações, considerando que na maioria das vezes encontramos determinados conceitos, há exemplo do conceito energia “vinculado ao campo de cada disciplina das CN, sem contemplar inter-relações entre linguagens, objetos, metodologias e significados conceituais intermediados na área” (Wirzbicki, Araújo, & Del Pino, 2016).

Nessa direção, Wenzel (2017) destaca que o estudante, ao não realizar as necessárias relações conceituais, não atingirá uma compreensão consciente, ou seja, há indícios de significação conceitual somente ao explicar um fenômeno valendo-se de diferentes relações conceituais. Da mesma forma que para Vigotski (2001), a compreensão de conteúdos e conceitos é potencializada, por meio das mais variadas relações conceituais, alcançando-se níveis de uma aprendizagem significativa.

No entanto, tal perspectiva em contexto escolar, é ainda um desafio a ser dialogado, haja vista que os conceitos “pela sua origem, abordagem rígida em disciplinas de currículo, parecem distintos, embora mantenham traços comuns. São traços difíceis de ser identificados pelos estudantes, no entanto necessários” (Angotti, 1991).

Assim, é oportuno destacar a necessidade de se preservar as especificidades dos componentes curriculares, ou seja, cada componente curricular que constitui a área de CNT apresenta uma linguagem própria que deve ser respeitada e compreendida pelos sujeitos (Lopes, Macedo, 2002; Lopes, 2008; Young, 2011; Rosa, & Ramos, 2015). Nesse viés, almeja-se um diálogo entre especificidades com olhar direcionado para uma aprendizagem mais ampliada no estudo de determinado conceito. A seguir o caminho metodológico que norteou a investigação acerca das relações do conceito energia nos LDs de Biologia, Física e Química.



Metodologia

A escolha pelo LD como objeto de análise decorre da compreensão que temos acerca da utilização deste instrumento como norteador do processo de ensino (Wirzbicki, 2015 & Güllich, 2013). Com isso, emerge a necessidade de conhecermos de forma mais qualificada as fontes didático-metodológicas que são usadas nas escolas, em especial sob o olhar das relações conceituais, temática deste estudo.

A investigação foi delineada por meio da análise de conteúdo (Bardin, 2011). Foram analisados 9 LDs, 3 de Biologia, 3 de Física e 3 de Química, que neste estudo identificamos como BIO 1, BIO2...FIS1QUI 3 e assim sucessivamente. Realizamos uma leitura exploratória em cada um dos LDs, buscando destacar excertos relacionados ao conceito energia. Algumas expressões importantes foram destacadas: verbos como *fornecer, liberar, transitar, absorver, transferir, medir, converter, perder, utilizar*, bem como substantivos a título de cinética, potencial, de ligação e de ativação. Além do destaque quanto a algumas fontes de energia como a *solar* e o *petróleo*. Dessa forma, possibilitaram inferir que o conceito energia é apresentado sob três aspectos principais: processos, fontes e tipos.

Da análise das expressões destacadas emergiram as categorias, que acenam para aproximações do conceito energia na Biologia, Física e Química, sendo elas: **Abordagem Processual (AP), Abordagem Tipológica (AT) e Fontes de Energia (FE)**.

O conceito energia na área de CNT

A partir do processo de análise, observamos que no LD de Biologia o conceito energia é apresentado no 1º ano na temática *atividade celular e metabolismo energético*, no livro do 2º ano na parte que trata da *energia e a matéria nos ecossistemas*, e no livro do 3º ano no conteúdo que discute aspectos da nutrição, a *demanda energética dos alimentos*. No livro de Física, o conceito está apresentado na parte das *leis de conservação dinâmica: energia potencial gravitacional, energia cinética e energia mecânica*, presente no LD do 1º ano. E no livro de Química no 2º ano, correspondente ao estudo da *termoquímica e o calor envolvido nos processos químicos*.

Foram destacados 18 trechos que apresentam indícios da formação do conceito energia, entre os quais 8 no LD de Biologia, 6 no de Física e 4 no livro de Química. Esses excertos foram analisados buscando compreender modos de integração entre os componentes curriculares, os quais destacam-se pelas categorias indicadas, **AP, AT e FE**.

A categoria **AP** foi identificada em 13 dos 18 excertos analisados e é encontrada em todos os componentes curriculares (Biologia, Física e Química). Os excertos destacam o uso da energia como meio de compreensão de



processos, peculiares a cada uma das disciplinas. No livro de Biologia destaca-se a *energia* nos processos celulares e o fluxo de energia nas cadeias alimentares. Tal categoria é observada em todos os volumes nos LDs de Biologia, como exemplo destaca-se: "os alimentos calóricos são aqueles que fornece energia para as células de maneira regular" (Bizo, 2010).

Nos livros didáticos de Física, a presença de excertos correspondentes à categoria AP, está no LD do 1º ano. Destaca-se a *energia de movimento* e *energia armazenada* no sistema como meio de compreender as perspectivas/processos da energia cinética e potencial (Silva & Filho, 2010).

No LD de Química a AP está presente no LD do 2º ano no estudo da Termoquímica,

a energia transferida entre dois corpos (ou entre diferentes partes de um mesmo corpo) que têm temperaturas diferentes é denominada calor (Peruzzo & Canto, 2006).

Observa-se a preocupação/posicionamento dos excertos em sinalizar aspectos referentes à *energia* com um olhar acerca da utilização da mesma no estudo de determinadas temáticas/conteúdos. Ou seja, o entendimento da mesma como um movimento de mudança entre sistemas sob a forma de liberação/perda e absorção/ganho de energia, sob diferentes perspectivas, peculiar ao estudo de cada disciplina.

Outra perspectiva que emergiu do estudo é das **FE**, que foi identificada nos livros: BIO.3, FIS.1 e QUI.2. Tal perspectiva é destacada em quatro excertos, um da Biologia, dois da Física e um da Química. Destaca-se que, assim como na AP, as discussões em cada caso remetem-se aos estudos próprios de cada componente. Na Biologia atenta-se para a discussão em torno dos nutrientes,

os lipídios são também importantes fontes de energia: fornecem mais que o dobro de energia do que carboidratos (Bizzo, 2010).

Na Física, atenta-se para a energia solar e a obtida por meio do petróleo e na Química, acena-se para as reações de combustão.

o sol é uma fonte de energia abundante e quase inesgotável, podendo ser aproveitada sem causar danos ambientais (Silva & Filho, 2010).

entre as fontes energéticas mais importantes estão os combustíveis, substâncias que, sofrem combustão (queima), liberam energia que pode ser reaproveitada para diversas finalidades (Peruzzo & Canto, 2006).



Ainda na terceira categoria denominada de **AT**, os excertos ressaltam uma preocupação em esclarecer o 'tipo' de energia do qual determinado contexto expressa. Essa visão pode ser observada em 4 excertos, 2 da Física, 1 da Biologia e 1 da Química. Na Biologia caracteriza-se o fornecimento inicial de energia para a ocorrência de uma reação química, como energia de ativação (BIO.1). Na Física, destaca-se a energia potencial, como a energia armazenada em um sistema e energia cinética, aquela que se movimenta com velocidade v em relação a um determinado referencial (FIS.1). Já na Química destaca-se a energia de ligação (QUI.2), utilizada para o cálculo da quantidade de energia absorvida na quebra de uma ligação química. Ao observar o posicionamento de cada componente curricular quanto ao conceito energia, observa-se que mesmo em suas especificidades, que são derivadas de seus campos de estudo, os mesmos aproximam-se e mostram potencial articulador ao compreenderem o conceito energia sob três aspectos principais: processos, fontes e tipos. Nessa direção, acreditamos na importância de fortalecermos os propósitos da área de CNT por meio das relações conceituais.

Conclusão

Ao final do estudo, destacamos que os diferentes componentes curriculares aproximam-se ao tratar um tema conceitualmente com suas especificidades, com isso, defendemos que o conceito energia tem potencial para o desenvolvimento das relações conceituais na área de CNT.

E enfim, acreditamos que o uso incessante do LD como instrumento norteador e definidor da prática pedagógica compromete as possíveis relações interdisciplinares em torno de um mesmo conceito. O estudo realizado permite observar que um LD disciplinar só não aborda integralmente e nem tampouco de modo integrador o conceito energia e neste contexto é mais do que necessário o papel do coletivo de professores da área de CNT.

Referências

Angotti, J. A.P. (1991). *Fragmentos e Totalidades no Conhecimento Científico e no Ensino de Ciências*. Tese de doutorado, Faculdade de Educação Didática, São Paulo, SP, Brasil.

Base Nacional Comum Curricular. (2017). Brasília. Recuperado em 20 julho, 2018, de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf

Güllich, R.I. da C. (2013). *Investigação-Formação-Ação em Ciências: um Caminho para reconstruir a Relação entre Livro Didático, o Professor e o Ensino*. Curitiba: Prismas.



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Lopes, A. C., & Macedo, E. (2002) A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: A.C. Lopes., E. Macedo (Org.). *Disciplinas e integração curricular: história e políticas.* Rio de Janeiro: DP&A.

Young, M. F. D. (2011). O futuro da educação em uma sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas. *Revista Brasileira de Educação, 16(48), 609-810.*

Wirzbicki, S. M. (2015). *As aprendizagens do conceito energia do metabolismo celular nas interações entre professores e estudantes mediadas pelos livros didáticos de biologia do ensino médio.* Tese de doutorado, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Porto Alegre, RS, Brasil.

Wirzbicki, S.M., Araújo, M.C.P de., & DEL PINO, J.C. (2016). O conceito energia na formação inicial e continuada dos professores de biologia do ensino médio. *Revista da SEnBio, 9(1), 3443-3454.*

Wenzel, J. S. (2017). A significação da linguagem química em contexto escolar: relações conceituais estabelecidas na elaboração de mapas conceituais. *Revista Latino Americana de Educação, Cultura e Saúde (RELECS), 1(1), 169-177.*

Vigotski, L.S. (2001). *A construção do Pensamento e da Linguagem.* São Paulo: Martins Fontes.