

# O CONCEITO DE “ENERGIA” EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA: UMA REVISÃO QUALI-QUANTITATIVA

**Natália Lira** - Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPgECM/UFRN)

**Helton Soares** – Licenciado em Física pela UFRN

**Milton Schivani** - Orientador - Doutor em Educação vinculado ao Departamento de Física da UFRN

**Contatos:** [natalia.antunes.103@ufrn.edu.br](mailto:natalia.antunes.103@ufrn.edu.br); [helton.fisica@gmail.com](mailto:helton.fisica@gmail.com); [schivani@fisica.ufrn.br](mailto:schivani@fisica.ufrn.br)

# INTRODUÇÃO\*

- A Energia é um conceito abrangente, complexo, multifacetado e com um importante potencial didático-pedagógico nas diferentes áreas das Ciências Naturais (GOMES, 2015);
- É um conceito amplamente difundido nas mídias e no cotidiano, podendo estar atrelado a noções científicas ou não (BARBOSA; BORGES, 2006; JACQUES, 2008);
- Conceito com rica construção histórica em diferentes áreas do conhecimento e envolvimento de múltiplas concepções alternativas; e
- Nesse sentido, é importante questionar *como esse potencial didático (principalmente de natureza interdisciplinar) se faz presente (ou não) nos livros didáticos?*

\*Esse trabalho consiste em um recorte da dissertação de mestrado da autora (Lira, 2019).

## JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

- O livro didático é, com frequência, o único material instrucional que ampara a prática docente no contexto da Educação Básica Pública no Brasil;
- O conceito de “energia” pode ser um importante elo de ligação entre as disciplinas curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
- Objetiva neste trabalho **fornecer subsídios para discussões sobre o conceito de Energia nos Livros Didáticos da área das Ciências da Natureza.**



# METODOLOGIA

- Revisão qualitativa e quantitativa em obras de Física, Química e Biologia aprovadas na última versão do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) com obras ainda caracterizadas por disciplinas, triênio 2018-2020;
- Transcrição e Catalogação de todos os períodos do texto das obras cuja palavra “energia” foi citada;
- Análise de Conteúdo, para verificar de que forma as diferentes obras apresentam o conceito de Energia, analisando sua frequência, definição e contextualização.
  - A Análise de Conteúdo tem por finalidade realizar “deduções lógicas e justificadas” acerca da fonte das mensagens, levando em consideração o emissor, o contexto e, ocasionalmente, os efeitos provocado (Bardin, 1977).

# Obras analisadas:

IDENTIFICAÇÃO	OBRA
BA1	LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. Biologia. 1º Ed. São Paulo: Saraiva, 2005. Volume único.
BB1	PAULINO, Wilson Roberto. Biologia: citologia, histologia. 1º ed. São Paulo: Ática, 2005.
BB2	PAULINO, Wilson Roberto. Biologia: seres vivos, fisiologia. 1º ed. São Paulo: Ática, 2005.
BB3	PAULINO, Wilson Roberto. Biologia: genética, evolução, ecologia. 1º ed. São Paulo: Ática, 2005.
FA1	BONJORNIO, José Roberto et al. Física: Mecânica. 3º ed. São Paulo: FTD, 2016.
FA2	BONJORNIO, José Roberto et al. Física: Termologia - Óptica - Ondulatória. 3º ed. São Paulo: FTD, 2016.
FA3	BONJORNIO, José Roberto et al. Física: Eletromagnetismo - Física Moderna. 3º ed. São Paulo: FTD, 2016.
FB1	GUIMARÃES, Osvaldo; PIQUEIRA, José Roberto; CARRON, Wilson. Física: mecânica. 2º ed. São Paulo: Ática, 2017.
FB2	GUIMARÃES, Osvaldo; PIQUEIRA, José Roberto; CARRON, Wilson. Física: Física térmica - Ondas - Óptica. 2º ed. São Paulo: Ática, 2017.
FB3	GUIMARÃES, Osvaldo; PIQUEIRA, José Roberto; CARRON, Wilson. Física: Eletromagnetismo e Física Moderna. 2º ed. São Paulo: Ática, 2017.
QA1	SANTOS, Wildson et. al. Química Cidadã: 1º série. 3º ed. São Paulo: AJS, 2016.
QA2	SANTOS, Wildson et. al. Química Cidadã: 2º série. 3º ed. São Paulo: AJS, 2016.
QA3	SANTOS, Wildson et. al. Química Cidadã: 3º série. 3º ed. São Paulo: AJS, 2016.
QB1	NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de; TISSONI, Murilo. Vivá: volume 1 - Ensino Médio. 1º ed. Curitiba: Editora Positivo, 2016.
QB2	NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de; TISSONI, Murilo. Vivá: volume 2 - Ensino Médio. 1º ed. Curitiba: Editora Positivo, 2016.
QB3	NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de; TISSONI, Murilo. Vivá: volume 3 - Ensino Médio. 1º ed. Curitiba: Editora Positivo, 2016.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

- O **baixo índice da utilização** do termo Energia vinculado a noções estritamente científicas como conservação, transformação e degradação;
- A partir da análise de todas as citações do conceito, notou-se as seguintes porcentagens da vinculação à noção científica:
  - Biologia - 14,3% (n=4)
  - Física - 30% (n=53)
  - Química - 15% (n=19)



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

- A **ausência** da conceituação de Energia em todos os livros didáticos de **Biologia** analisados, apesar do uso indiscriminado do termo.
  - O que nos deixa as seguintes questões:
    - Estaria implícito ao leitor da obra a definição do conceito?
    - Considerando que o conceito de Energia não é definido ou expresso nas obras, que definição dele é adotada para explicar os fenômenos/processos discutidos no texto?



# RESULTADOS E DISCUSSÕES

OBRA	CITAÇÃO
QA1	“Sabe-se que um corpo em movimento possui energia cinética. Energia é a capacidade de um sistema realizar trabalho, ou seja, produzir uma força para deslocar um corpo.” (p.119)
QA2	“Podemos dizer que o conceito de energia está associado à capacidade de fazer algo acontecer. Nesse sentido, pode-se dizer que o Universo é constituído por matéria e energia.” (p.232)
	“O termo energia vem do grego “enérgεια”, que significa “força em ação”. Como não há apenas uma definição para o conceito físico, podemos (...)
QA2	(...) considerar, em nosso estudo, o conceito clássico de que energia é a propriedade de um corpo, substância ou sistema de realizar trabalho, conforme ela foi definida pelos físicos no século XVIII.” (p.256)
	“Energia é o que permite a um sistema transformar-se ou movimentar-se.” (p.256)
FA1	“Seja qual for a forma assumida, a energia representa a capacidade de fazer algo acontecer ou funcionar. Podemos dizer que energia é a capacidade de realizar algum trabalho.” (p.185)
FB3	“À capacidade de produção de movimento se dá o nome de energia que, na natureza, aparece sob as mais diversas modalidades: mecânica, química, térmica, elétrica, atômica, nuclear, acústica, luminosa.” (p.12)

- Nota-se ausência de uma definição do conceito com base em suas significações essenciais (transformação, conservação e degradação).  
**Limitou a concepção atrelada à área da mecânica.**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os Livros Didáticos aprovados pelo PNLD passaram a ser integrados por áreas de conhecimento, ou seja, os livros de Física, Química e Biologia passam a compor um único material instrucional na área de Ciências da Natureza;
- Essa integração dos Livros Didáticos por área de conhecimento acarretou em uma redução drástica do total de páginas por componente curricular;
- O conceito de Energia pode subsidiar o desenvolvimento de livros didáticos com uma melhor integração interdisciplinar e multidisciplinar.

# REFERÊNCIAS

- BANÃS, C. et al. Los libros de texto y las ideas alternativas sobre la energía del alumnado de primer ciclo de educación secundaria obligatoria. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 3, p. 296-312, dez. 2004.
- BARBOSA, J. P. V.; BORGES, A. T. O entendimento dos estudantes sobre energia no início do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p.182-217, ago. 2006.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70 LDA, 1977.
- GOMES, L. C. A história da evolução do conceito físico de energia como subsídio para o seu ensino e aprendizagem – parte I. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v.32, n.2, p.407-441, mar. 2015.
- JACQUES, V. **A Energia no Ensino Fundamental**: O Livro Didático e as Concepções Alternativas. 2008. 223f. Dissertação. (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- LIRA, N. N. A. **Teatro no ensino de ciências**: o caso do conceito de energia na formação docente. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2019.