

A ENERGIA NUCLEAR NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS: ANALISANDO A ABORDAGEM DO TEMA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO PNLD DE 2020 – DESMISTIFICAÇÃO X ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Rafael dos Santos¹
Ademir Xavier da Silva²
Jaqueline Tavares Viana de Souza³
Inaya Lima⁴

RESUMO

Ao se falar em energia nuclear, a grande maioria das pessoas logo tendem a associar à fabricação de bomba atômica ou ainda a acidentes nucleares como os de **Kyshtym (Ozyorsk - 1957), na antiga união Soviética, Tokaimura (1999), no Japão**, Chernobyl (1986), na Rússia, Fukushima (2011), no Japão, e Césio-137 (1987), em Goiânia, no caso do Brasil. Há também muita desinformação acerca dos resíduos radioativos, vulgarmente conhecidos como "lixo atômico". Assim, é preciso romper com esse ciclo da desinformação e preconceitos presentes em nossa sociedade promovendo uma educação capaz de desmistificar e alfabetizar o educando sobre o referido tema. Nesse sentido, o presente trabalho, alicerçados nos princípios de uma pesquisa qualitativa de tipologia documental, buscou identificar em alguns livros presente no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2020 do Ensino fundamental Anos Finais temas relacionados a energia nuclear e suas diversas aplicações. As análises foram realizadas a partir do referencial de análise de conteúdo, a partir de cinco categorias, são elas, energia nuclear: tecnologia, medicina, acidentes nucleares, energia elétrica, Agricultura. Contudo, apesar de ser previsto na Base Nacional Curricular Comum (BNCC), na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Fundamental Anos Finais, os temas relativos a fontes de energia, avanços tecnológicos das radiações na medicina diagnóstica, a ciência nuclear ainda é pouco explorada nesse segmento educacional, tendo em vista que nem todos os livros analisados o abordam. É preciso assim, demonstrar para este aluno que existem aplicações importantes da energia nuclear que foram omitidas durante este ciclo da educação básica como por exemplo, na conservação de alimentos e segurança alimentar, em processos industriais, na esterilização de materiais, na medicina etc.

Palavras-chave: Educação, Energia Nuclear, Desinformação, PNLD

INTRODUÇÃO

No contexto educacional brasileiro, o livro didático surgiu em 1929, com a criação do Instituto Nacional do Livro – INL, esse instituto foi criado para legitimar o livro didático

¹Doutorando em Engenharia Nuclear pela COPPE/UFRJ, rafaelsantos@nuclear.ufrj.br;

² Dr.º em Engenharia Nuclear, Professor Titular da Engenharia Nuclear POLI/COPPE/UFRJ, ademir@nuclear.ufrj.br

³; Doutoranda em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ, jaquelineviana@labfuzzy.coppe.ufrj.br;

⁴ Professor orientador: Dr.ª Inaya Lima, Professora da Engenharia Nuclear COPPE/POLI/UFRJ Programa de Engenharia Nuclear- COPPE - UFRJ, inayacorrea@gmail.com .

nacional e auxiliar na sua produção, além de manter o controle político e ideológico de seus conteúdos por parte do Estado (SCHÄFFER, 2003). Tal função se confirma em 1938, com o então Ministro da Educação e Saúde, Gustavo Capanema que sugeriu a criação de um decreto-lei que iria fiscalizar a elaboração do livro didático, e com isso o governo iria controlar a informações que iria circular dentro das escolas.

O ministro do Ministério Educação e Saúde, Gustavo Capanema, durante o Estado Novo brasileiro, sugeriu a Getúlio Vargas a criação de decreto-lei para fiscalizar a elaboração dos livros didático[sic]. A comissão foi criada em 1938 e ‘estabelecia que, a partir de 1º de janeiro de 1940, nenhum livro didático poderia ser adotado no ensino das escolas pré- primárias, primárias, normais, profissionais, e secundárias no país sem a autorização prévia do Ministério da Educação e Saúde’ (FERREIRA, 2008: 38).

Muitas formas foram experimentadas por inúmeros governantes, entre o período de 1929 a 1996, para que o livro didático chegasse às salas de aula, mas somente com a extinção da FAE – Fundação de Assistência ao Estudante – em 1997, e com a transferência integral da política de execução do PNLD – Programa Nacional do Livro Didático – para o FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – é que se iniciou uma produção e distribuição contínua e massiva de livros didáticos.

Atualmente, o PNLD é voltado para a educação básica, sendo de sua responsabilidade a avaliação e disponibilização gratuita deste recurso didático, sendo uma política educacional que busca suprir aquilo que é estabelecido na Constituição Brasileira de 1988:

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: VII - atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde (BRASIL/CF, 1988, p 88).

Para além do marco legal, o livro didático sempre levantou uma questão sobre quem realmente era seu público alvo, o professor ou o aluno. Segundo Bitencourt (2004),

Desde seu início o livro didático trouxe uma ambigüidade [sic] em relação ao seu público. A figura central era a do professor, porém a partir da segunda metade do século XIX passou a se tornar mais claro que o livro didático não era um material de uso exclusivo deste, para transcrever ou ditar. Observou-se que o livro precisava ir diretamente para as mãos dos alunos. Esta mudança de perspectiva, passar a ver o aluno como consumidor direto do livro, sinalizou tanto para autores quanto editores, que era necessário modificar o produto para atender novas exigências, transformando e aperfeiçoando sua linguagem. Neste sentido, as ilustrações começaram a se tornar uma necessidade, assim como surgiram novos gêneros didáticos, como os livros de leitura e os livros de lições.

Ainda, por sua vez, Bezerra e Luca (2006, p. 37), salientam que o mesmo precisa ser compreendido como:

Elemento importante na construção do saber escolar e do processo educacional espera-se que contribua para o aprimoramento da ética, imprescindível ao convívio social e à construção da cidadania. Nesse sentido, há que se verificar, nos textos e nas atividades, a existência de uma real preocupação em despertar no aluno a prática participativa, a sociabilidade, a consciência política, enfim, a cidadania, entendida em seu sentido mais amplo.

Alicerçados nos princípios de uma pesquisa qualitativa de tipologia documental, buscou identificar em alguns livros presente no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2020 do Ensino fundamental Anos Finais temas relacionados a energia nuclear e suas diversas aplicações. As análises foram realizadas a partir do referencial metodológico de análise de conteúdo de Bardin(2011) , definido como

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens

Diante da importância do livro didático e sua enorme influência no cenário educacional brasileiro, o presente estudo delimitou-se a analisar os livros didáticos de Ciências aprovados e fornecidos pelo PNLD no ano de 2020 para as escolas públicas do país pois a escola é o lugar primordial para se ter acesso as diversas áreas de conhecimento, um locus onde se encontra as diferentes culturas e vivencias, tem por obrigação, fornece meios e materiais para que os alunos conheçam e compreendam as questões ligadas a energia nuclear sua evolução, desenvolvimento e aplicações.

A ENERGIA NUCLEAR NOS LIVROS DIDÁTICOS

Os livros didáticos desempenham um papel crucial no processo educacional brasileiro, fornecendo informações e conhecimentos essenciais aos estudantes. No contexto das ciências, a energia nuclear é um tema complexo que desperta grande interesse e, ao mesmo tempo, suscita preocupações e questões. Este artigo explora a relação entre os livros didáticos do PNLD de 2020 e a compreensão da energia nuclear, destacando a importância de uma abordagem educacional abrangente e precisa. Conforme prevista na BNCC – Base Nacional Curricular Comum Habilidades EF08CI06, EF08CI05 entre outras .

O ensino de energia nuclear não se limita apenas à transmissão de conhecimentos técnicos; ele também desempenha um papel vital na promoção da alfabetização científica, desmistificação e na capacitação dos cidadãos para participarem de discussões informadas sobre políticas energéticas. Num mundo onde as questões relacionadas com a segurança energética e as mudanças climáticas não estão no centro do debate público, o entendimento da energia nuclear é essencial para formar uma sociedade capaz de tomar decisões informadas e equilibradas.

Além disso, o ensino sobre energia nuclear desempenha um papel crucial na formação de profissionais capacitados para trabalhar na indústria nuclear, que desempenha um papel vital em diversas áreas, como medicina, agricultura, pesquisa científica e produção de

eletricidade. A falta de conhecimento sobre energia nuclear pode resultar em um déficit de especialistas nesse campo, comprometendo o desenvolvimento tecnológico e a segurança associada.

O ensino de energia nuclear oferece uma oportunidade única para envolver os alunos na discussão interdisciplinar, abrangendo temas que vão desde a física nuclear até as políticas de energia e questões éticas. Além disso, capacitar os estudantes a avaliar as informações disponíveis, discernir entre fontes confiáveis e compreender o papel da energia nuclear na mitigação das mudanças climáticas e na busca por soluções energéticas sustentáveis.

Em resumo, o ensino de energia nuclear é essencial para equipar os estudantes com as habilidades e conhecimentos necessários para enfrentar os desafios energéticos do século XXI e para promover um diálogo informado sobre o papel dessa fonte de energia na sociedade contemporânea.

No entanto, o uso da energia nuclear também levanta questões complexas e desafios, como a gestão segura dos resíduos radioativos, a preocupação nuclear e a preocupação pública com os riscos associados aos acidentes nucleares. Diante desses aspectos, torna-se imperativo incluir o ensino sobre energia nuclear nos currículos educacionais. Essa abordagem visa não apenas fornecer aos estudantes uma compreensão sólida dos princípios científicos subjacentes, mas também cultivar uma consciência crítica sobre as implicações sociais, ambientais e éticas relacionadas ao uso dessa forma de energia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No PNLD de 2020, relativo aos livros de ciências para os anos finais do Ensino Fundamental, foram distribuídos pelo Brasil o quantitativo de 11.109.395 livros, oriundos de seis editoras que engloba 10 títulos diferentes. Deste total, para os anos em que teoricamente deveriam abordar temas relativos à energia nuclear segundo a previsto na BNCC 6.761.719, segundos os dados fornecidos pelo PNLD por meio de solicitação de acesso a informação.

A análise do conteúdo dos livros didáticos de ciências, do Ensino Fundamental Anos Finais, em relação à energia nuclear revela uma variedade de abordagens, ausência do conteúdo em alguns exemplares e possíveis áreas de aprimoramento. Essa análise é crucial para entender

como os livros didáticos recomendados para a formação dos estudantes apresentam esse tema tão complexo. Abaixo enumeramos alguns pontos importantes a considerar:

1. Nível de Profundidade:

Ao examinar o nível de profundidade com que os livros abordam os conceitos de energia nuclear., percebemos que alguns livros fornecem explicações superficiais, enquanto outros podem explorar os aspectos mais “avançados” da física nuclear.

Identificação da adequação do conteúdo ao público-alvo, considerando a faixa etária dos estudantes, na fig ! temos um exemplo de como o conceito é apresentado para os discentes do 8 ano em um livro do PNLD.

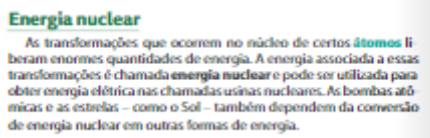


Figura 1: Exemplo de apresentação de conceito em um livro didático

2 Precisão Científica:

Avaliação das conclusões científicas do conteúdo, verificando se as informações apresentadas refletem os conhecimentos científicos mais recentes e precisos.

Identificação de possíveis equívocos ou simplificações excessivas que podem levar a uma compreensão distorcida dos conceitos.

3 Abordagem Multidisciplinar:

Verificação de uma abordagem multidisciplinar que integra aspectos não apenas da física nuclear, mas também da química, biologia e outras disciplinas relevantes.

Identificação de conexões entre a energia nuclear e outros tópicos científicos e sociais, como mudanças climáticas, segurança energética e aplicações médicas. As figuras 2 e 3 são exemplos da forma que foram apresentadas em um dos livros didáticos distintos do 9 ano do ensino fundamental.

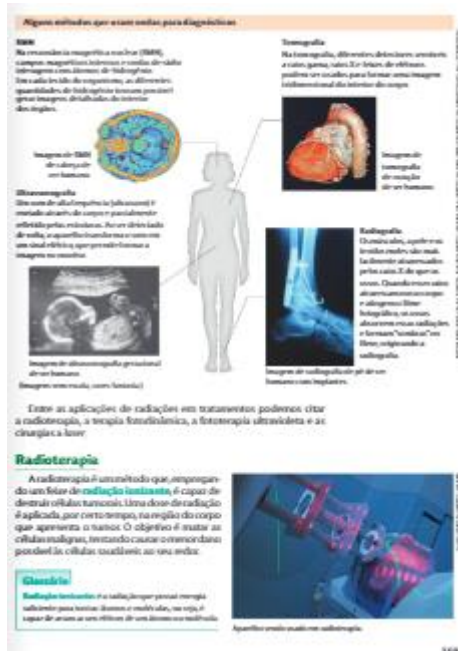


Figura 2: Aplicação Multidisciplinar



Figura 3: Aplicação Multidisciplinar

4. Contextualização Ética e Social:

Análise de como os livros didáticos contextualizam a energia nuclear em termos éticos e sociais.

A investigação de questões como segurança, gestão de resíduos nucleares e questões públicas são abordadas em materiais didáticos.

5. Atividades Práticas e Exemplos do Mundo Real:

Avaliação da inclusão de atividades práticas que ajudam os alunos a aplicar os conceitos aprendidos.

Verificação de exemplos do mundo real que ilustram a aplicação da energia nuclear em diferentes setores, como geração de energia, medicina e pesquisa científica.

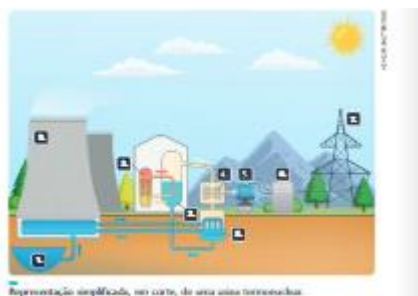


Figura 4: Exemplificação do Funcionamento de uma usina

6. Inclusão de Perspectivas Diversificadas:

Análise da diversidade de perspectivas apresentadas nos livros, considerando diferentes abordagens culturais, históricas e geográficas em relação à energia nuclear.

Identificação de possíveis visões e promoção da inclusão de diversas vozes.

7. Atualização Frequentemente do Conteúdo:

Investigação de como os livros didáticos são atualizados em resposta aos avanços científicos e às mudanças na compreensão da energia nuclear.

Avaliação da capacidade dos livros didáticos de permanência são relevantes ao longo do tempo.

Essa análise crítica do conteúdo dos livros didáticos de ciências em relação à energia nuclear é essencial para garantir que os materiais educacionais cumpram sua função de fornecer informações precisas, contextualizadas e envolventes aos estudantes, contribuindo assim para uma educação científica sólida e informada.

Conclusão

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre os livros didáticos e a energia nuclear é complexa e crucial para o desenvolvimento educacional. Este artigo destaca a necessidade de uma abordagem abrangente, interdisciplinar e atualizada na criação de materiais didáticos. A educação sobre energia nuclear não apenas molda o entendimento dos alunos, mas também contribui para uma sociedade mais consciente e participativa em questões nucleares. O papel dos livros didáticos é, portanto, fundamental nesse processo, exigindo constante reflexão e aprimoramento, garantindo aos educandos o fornecimento de informações precisas, equilibradas e relevantes, preparando-os para compreender e enfrentar os desafios e oportunidades associados a essa fonte de energia única.

Além disso, não podemos esquecer que a energia nuclear desempenha um papel significativo na matriz energética global, proporcionando uma fonte de eletricidade eficiente e de baixas emissões de carbono. No entanto, a compreensão

pública e educacional sobre energia nuclear é muitas vezes limitada, levando a debates polarizados e decisões desinformadas. Nesse contexto, o ensino sobre energia nuclear torna-se importante para capacitar os estudantes a compreenderem os princípios fundamentais, os benefícios e os desafios associados a essa forma de energia.

Portanto, uma análise crítica do conteúdo desses livros em relação à energia nuclear torna-se essencial uma vez que , onde a complexidade dos conceitos e a necessidade de informações precisas são imperativas.

.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L.(2011). **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70

BEZERRA, Holien Gonçalves; LUCA, Tânia Regina de. Em busca da Qualidade PNLD – História – 1996 – 2004. In: SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (org). **Livros Didáticos de História e Geografia. Avaliação e Pesquisa**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2006. p. 27 – 53.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Ensino de História: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2004.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

FERREIRA, Rita de Cássio Cunha. **A comissão nacional do livro didático durante o estado novo (1937 - 1945)**. Assis 2008.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.

LIMA, N. W. et al. **Epistemologia e o Problema do Discurso Citado em Um Livro Didático: Análise Metalinguística de um Enunciado de Física Quântica**. In: XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2018b, Campos do Jordão.

Piassi, L. P. de C. (2007). **Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural**. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo. <http://doi.org/10.11606/T.48.2007.tde-10122007-110755>..