

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2016, Número Extraordinario. **ISSN Impreso:** 0121-3814, **ISSN web:** 2323-0126
Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá



A educação ambiental e o ensino de física: uma análise de documentos legais

Moraes, Letícia Estevão¹, Costa, Patrícia Mariana², Gebara, Maria José Fontana³

Categoria: Trabalhos de investigação

Resumo

Neste trabalho investigamos como questões ambientais ligadas à Educação Ambiental vêm sendo inseridas no ensino de Física. Para tanto, analisamos documentos que guiam atividades realizadas no âmbito escolar brasileiro, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+), obras aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), e a proposta de um currículo nacional comum, denominada Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Após análise destes documentos, concluímos que as relações entre a Física e as questões ambientais permeiam, majoritariamente, os conteúdos de Termodinâmica e Radiação. Os livros didáticos mostram mais aproximação da Física com a Educação Ambiental crítica. A BNCC, embora esteja propondo mudanças no ensino de Física, apresenta uma aproximação entre a Física e a Educação Ambiental ainda pontual.

Palavras-chave

Educação Ambiental, Ambientalização Curricular, Ensino de Física.

Introdução

O processo de urbanização e exploração de recursos naturais de maneira mal planejada vem causando sérios impactos ambientais em nosso planeta, o que implica na necessidade de discutir a temática ambiental na educação básica. Neste sentido, acreditamos que todas as áreas do conhecimento são capazes de lidar, em diferentes perspectivas, com situações reais vividos pelos seres humanos,

¹Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas. leticia.ufscar@gmail.com

²Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas. patriciamarian@hotmail.com

³ Departamento de Física, Química e Matemática da Universidade Federal de São Carlos. maria.gebara@ufscar.br

tais como: crise de energia, falta de recursos hídricos, desmatamento, poluição, dentre outras, e que a Física, enquanto disciplina escolar, pode contribuir para a formação de jovens críticos e atuantes na sociedade.

Silva, Cavalari e Muenchen (2010) analisaram trabalhos que apresentavam relações entre Física e a temática ambiental, apresentados nos Encontros de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) realizados entre 2000 e 2008. Os pesquisadores apontaram que, nos cinco encontros realizados, apenas quatorze trabalhos foram apresentados buscando uma relação homem-natureza segundo a perspectiva da Física.

Segundo Layrargues e Lima (2014), a Educação Ambiental é um campo social, ou seja, local de disputa entre agentes sociais que se posicionam conceitualmente e politicamente para definir regras de funcionamento e valores de uma dada população. Partindo dessa concepção, pode-se falar em diferentes "Educações Ambientais" identificadas nos processos educativos. Como resultado, temos as macrotendências da Educação Ambiental caracterizadas como conservacionista, pragmática e crítica.

Nessa perspectiva, este trabalho se propõe a responder à seguinte questão: Quais são as perspectivas para a inserção da Educação Ambiental nos currículos de Física do ensino médio brasileiro?

Na busca desse objetivo, analisamos se/de que forma temas relacionados ao campo da Educação Ambiental vem sendo inserido no currículo de Física da escola média, e como estas propostas se aproximam das macrotendências da Educação Ambiental. Para isso, investigamos os conteúdos mais próximos da Educação Ambiental presentes em propostas curriculares e livros didáticos.

Metodologia

A pesquisa conduzida neste trabalho configura-se como qualitativa, no sentido de que busca dados descritivos sobre o material interativo utilizado através do contato direto com os pesquisadores, sempre procurando compreender os acontecimentos segundo a perspectiva da situação estudada (Godoy, 1995).

Os seguintes documentos foram utilizados como fonte de dados: as Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCN+ - (BRASIL, 2002), as obras *Quanta Física* (Menezes et. al., 2014), *Física para o Ensino Médio* (Kazuhito e Fuke, 2014), *Física em Contextos* (Pietrocola et. al., 2014), *Física*,

Ciência e Tecnologia (Torres, Ferraro e Soares, 2014), Física aula por aula (Xavier e Benigno, 2014), aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2014⁴; o texto preliminar da Base Nacional Curricular Comum⁵, que se encontra em fase de consulta pública,

Para avaliação desses documentos estabelecemos os seguintes critérios:

- Integração e/ou articulação dos conteúdos de Física com questões ambientais;
- Estimulo à reflexão e ao questionamento sobre questões ambientais;
- Preocupação em trazer informações atualizadas com o cotidiano do aluno;

Apresentação e Discussões dos Resultados

Em uma situação ideal, segundo a Lei 9.795, parágrafo 1º do Art. 10, "a Educação Ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino" e suas ações de estudo devem estar voltadas para "o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidade de ensino" (Brasil, 1999).

Nos PCN+ (Brasil, 2002), são apresentadas referências sobre a necessidade de o ensino de Física preparar o jovem para lidar com situações reais, tais como crises de energia e problemas ambientais. Este documento remete a uma visão de Educação Ambiental Crítica, no qual os conteúdos de Física são contextualizados com a vida dos estudantes, considerando as concepções humanistas.

As questões ambientais revestem-se de importância nos PCN+, o que levaria a supor que, em se tratando do texto norteador da educação básica brasileira, o mesmo ocorresse nos livros didáticos. Tal expectativa deve-se ao fato de o livro didático apresentar-se como a principal referência para o professor quando prepara suas aulas, de forma que a presença desses conteúdos seria um estímulo para que fossem introduzidos nas aulas de Física.

Com o intuito de verificar a presença desses conteúdos e de que forma o campo da Educação Ambiental é apresentado nas obras do PNLD de 2015, foram

⁴No PLND de 2015 foram aprovadas 14 obras.

⁵Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>

analizadas as cinco obras anteriormente citadas. A abordagem principal volta-se para os diferentes tipos de energia, renováveis e não-renováveis; seu uso generalizado pelos seres humanos; os impactos ambientais e a importância da reciclagem (Torres, Ferraro, Soares, 2014). Todos os livros analisados apresentam temas relacionados às questões ambientais nas unidades de Termodinâmica, no corpo do texto ou em boxes no final do capítulo (Pietrocola *et. al.*, 2014; Xavier e Benigno, 2014).

A obra *Física para o Ensino Médio* traz abordagens conservacionistas, em que, por exemplo, a inversão térmica e ao efeito estufa são fenômenos atribuídos apenas às ações humanas. O livro apresenta uma proposta interessante sobre o tema *Caos e a Ordem*, discutindo o preço a se pagar pelas vantagens nas grandes metrópoles do mundo moderno, abordando questões como segurança, saúde e transporte e discutindo o modelo de vida agitado das grandes cidades (Kazuhito e Fuke, 2014). A mesma obra apresenta um texto sobre a questão ambiental ligada à poluição sonora; informações sobre usinas nucleares brasileiras e os impactos ambientais provocados na sua construção (Kazuhito e Fuke, 2014).

Na obra *Quanta Física* (Menezes *et. al.*, 2014) a sequência dos conteúdos é diferente das demais analisadas e questões ambientais são tratadas em quase todos os capítulos. As discussões sobre Energia apresentam a busca da humanidade para a sustentabilidade e alertam para o excessivo consumo de energia elétrica. A obra faz conexões entre a poluição sonora e a utilização de equipamentos eletromagnéticos na Medicina e propõe um debate sobre usinas nucleares. As discussões que permeiam a Educação Ambiental tentam trazer problemáticas reais, como o acidente nuclear em Chernobyl; a relação tênue entre radiação e a indústria bélica; e o descarte indevido de uma cápsula radioativa em Goiás, visando ao desenvolvimento do pensamento crítico do estudante acerca de questões socioambientais.

Atualmente está em discussão no Brasil, a proposta de criação de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A Base apoia-se na premissa de que, para promover a equidade, um sistema educacional precisa de um currículo nacional de qualidade, que defina com clareza os conhecimentos e habilidades que todos os alunos têm o direito de aprender. Em fase de consulta pública, quando/se adotada, a Base servirá, segundo seus proponentes, como um importante guia aos sistemas educacionais, às escolas e aos professores.

Na versão inicial não há evidências diretas de questões ambientais, apenas a forte preocupação de que os conceitos de Física sejam ensinados através de fenômenos e problemas vivenciados pelos estudantes diariamente. Também são recorrentes referências ao fato do conhecimento físico ser social, o que traz implicações de natureza política, econômica e ética. Saber Física e sobre Física contribui para entender e posicionar-se criticamente frente a questões tecnocientíficas da atualidade que envolvem diversos interesses e grupos sociais (Brasil, 2015).

Na BNCC, os conteúdos de Física apresentam-se organizados em unidades de conhecimento (UC). Constatamos que apenas em duas UC (2 e 5) há um pensamento filosófico que se aproxima da Educação Ambiental. Nessas unidades, são discutidos alguns desequilíbrios ambientais e problemas econômicos e sociais relacionados à produção e consumo de Energia no último século, assim como processos naturais e tecnológicos, relacionando o uso das radiações em variadas atividades na atualidade, os efeitos biológicos e ambientais das diferentes radiações.

Considerações Finais

Entendemos que pesquisas e/ou trabalhos realizados para a promoção da Educação Ambiental no ensino de Física podem despertar a curiosidade dos estudantes para questões mais abrangentes ligadas ao ambiente. As propostas de inserção de questões ambientais nos PCN+ (Brasil, 2002), apresentaram tendências de atividades relacionadas às questões climáticas (Termodinâmica) e armamento bélico (Radiação). Estas propostas apresentam características da macrotendência conservacionista, e a Física é inserida como uma ferramenta para descobrir as causas dos problemas ambientais.

Nos livros didáticos, em geral, as discussões são ainda modestas. Predomina a macrotendência pragmática, pautada em atividades educativas praticadas no ambiente urbano, voltadas para a esfera de produção e consumo, sem qualquer relação com a dimensão social e econômica (Layrargues e Lima, 2014). Em duas obras encontramos abordagens mais críticas, instigando o debate e apresentando alternativas para o modelo de consumo da sociedade atual.

Na proposta da base curricular comum que está se desenhando para o Brasil, a Física relaciona-se com temas comuns entre a Biologia e a Química, através de um tratamento interdisciplinar. Fica subentendido que estes temas podem estar

ligados   Educa o Ambiental, mas não explicitam a necessidade da Física abordar temáticas ligadas a questões ambientais.

Verificamos com essas análises que as propostas de inser o de questões ambientais no ensino de Física são pontuais e médicas, de caráter conservacionista ou então pragmático, atuando com uma ferramenta para solucionar problemas ou voltada para discutir o consumo de energia. Propostas com viés mais crítico, a partir dos materiais analisados, dependerão da forma o dos professores que os utilizarão.

Referências Bibliográficas

- Base Nacional Comum Curricular. (2015) Recuperado de: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/BNCC-APRESENTACAO.pdf>.
- Lei n  9.795 de 27 de abril de 1999. (1999). Política Nacional de Educa o Ambiental e dá outras providências. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1990-1999/l9795.htm
- PCNs+ Ensino Médio: Orienta es educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. (2002).
- GODOY, ARILDA SCHMIDT. (1995). Introdu o   Pesquisa Qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administra o de Empresas*, p 57-63.
- KAZUHITO, Y., & FUKE, L. F. (2014). *Física para o Ensino Médio*. São Paulo: Editora Saraiva.
- LAYRARGUES, P. P., & LIMA, G. F. C. (2014, Janeiro). As macrotendências político-pedagógicas da Educa o Ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, 17(1), 23 – 40.
- MENEZES, L. C., BONETTI, M. C., CANATO JR, O., ALVES, V. M., KANTOR, C. A., & PAOLIELLO JR, L. A. (2014). *Cole o Quanta Física - volume 1, 2 e 3*. São Paulo: Editora PD.
- PIETROCOLA, M., POGIBIN, A., ANDRADE, R. de, ROMERO, T. R. (2014). *Cole o Física em Contextos: Pessoal, Social e Histórico*. São Paulo: Editora FTD.
- SILVA, L. F., CAVALARI, M. F., MUENCHEN, C. (S. d.). A temática ambiental e o ensino de Física: algumas considera es sobre os trabalhos apresentados nos Encontros de Pesquisa em Ensino de Física. Recuperado de: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R0241-1.pdf>
- TORRES, C. M. A., FERRARO, N. G., & SOARES, P. A. T. (2014). *Física, Ciência e Tecnologia*. São Paulo: Editora Moderna.
- XAVIER, C., & BENIGNO, B. (2010). *Cole o Física aula por aula*. São Paulo: Editora FTD.