

O CONCEITO DE LUZ NO ENSINO MÉDIO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

THE LIGHT CONCEPT IN THE HIGH SCHOOL: A LITERATURE REVIEW

Fernando Grillo Araújo¹, Alex de Souza Braga², Gustavo Isaac Killner³
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP
E-mail: fernandogrillo.1979@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão dos artigos apresentados nos Simpósios Nacionais de Ensino de Física, dos últimos dez anos, a fim de analisar as publicações que trouxeram alguma sequência didática ou proposta de atividade, sobre temas relacionados com o fenômeno da luz, seja o modelo clássico ou o conceito moderno. O resultado mostra que embora os fenômenos de luz estejam bastante presentes no cotidiano e envolvam muitos conceitos de física, principalmente de física moderna, ainda são pouco explorados nas escolas. Nas sequências analisadas, as estratégias de desenvolvimento das atividades, na sua maioria, trazem propostas práticas (experimentos) e o método de avaliação é voltado para aplicação de questionário. Por fim, também é observado que grande parte dos trabalhos não apresenta resultados quanto ao aprendizado do aluno, servindo apenas como uma atividade que pode contribuir com o trabalho do professor em aula.

Palavras-Chave: revisão bibliográfica, sequência didática, física moderna, conceito de luz.

Abstract

This work aims to review papers which are focused on optics teaching and were presented in the Brazilian National Symposium on Physics Education in the last ten years. The results indicate that, in spite of being an important concept that involves classical and modern physics present in daily life, light phenomena are still underexplored in schools. In the analyzed papers that present class activities, most of them just offer practical proposals (experiments) and the valuation method is based on questionnaires. Finally it is also observed that much of the work does not show results regarding student learning, making use just as an activity that can contribute to the work of teachers in class.

Key words: review article, instructional sequence, modern physics, light concept.

Introdução

Através dos Simpósios, Congressos e outros eventos, o professor, o pesquisador e até mesmo o professor-pesquisador, têm a oportunidade de se atualizar – seja na pesquisa em ciências ou no ensino de ciências. Esses eventos oferecem tanto material de apoio como material de referência no âmbito de seu trabalho. Pensando no ensino de ciências, um professor pode contar com diversas referências e ideias que foram apresentadas e discutidas nesses eventos podendo planejar, dessa maneira, uma aula mais diversificada e atrativa para seus alunos. Esse seria um canal interessante de comunicação entre a Academia e a escola, entre a pesquisa acadêmica e a prática do professor. Porém, para alcançar esse objetivo, é importante que esses trabalhos, principalmente as propostas didáticas, sejam apresentadas de forma clara quanto aos seus objetivos, procedimentos de aplicação e avaliação. No caso das propostas que tenham sido aplicadas, é importante que elas mostrem resultados baseados não apenas no envolvimento dos alunos, mas que contenha informações concretas quanto ao entendimento e a evolução do aprendizado.

Estando a física moderna em ascensão, devido à grande revolução tecnológica vivenciada pela geração atual, observa-se a importância de discuti-la no ensino médio, pois somente através dessa física pode-se compreender o funcionamento dos telefones celulares, sensores de presença e calor, microprocessadores e etc.

Entre os diversos assuntos relacionados à física moderna, o conceito de luz é um dos mais presentes no mundo moderno (comunicação por fibras ópticas, televisão de LCD e plasma, sensores de presença, entre outros), o que evidencia a importância de aprimorar sua conceituação na educação básica, não somente na física moderna, mas também na física clássica, pois esta última ainda tem grande importância no conhecimento científico. No entanto, o conceito de luz é tratado, na maioria das vezes, de forma abstrata – medida de ângulos, memorização de conceitos e fórmulas e princípios de trigonometria (GIRCOREANO, 2001), voltado bem mais para física clássica e não sendo discutida na física moderna, pois discutir assuntos de física moderna na escola ainda é um desafio para muitos professores. Tal fato, tem como consequência, uma abordagem descontextualizada, descolada do cotidiano do aluno, caracterizando assim uma física desinteressante, pois o aluno, na medida em que não relaciona o conceito discutido em aula com seu “mundo real” ou não tem a clareza quanto a importância de estudar determinado assunto, demonstra cada vez menos interesse e maior rejeição por essa ciência.

Considerando a importância em discutir o fenômeno da luz, tanto na física clássica quanto na física moderna, este trabalho tem como objetivo trazer o resultado de uma revisão dos artigos apresentados nos Simpósios Nacionais de Ensino de Física, dos últimos dez anos, a fim de analisar as publicações que trouxeram uma sequência didática ou uma proposta de atividade, que abordaram temas relacionados com o fenômeno da luz, seja o modelo clássico ou o conceito moderno.

A física moderna no ensino médio

Segundo o artigo de Ostermann e Moreira (2000) “Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa ‘física moderna e contemporânea no ensino médio’”, diversas razões foram discutidas para que física moderna e contemporânea seja aplicada no ensino médio:

- despertar a curiosidade dos estudantes e ajudá-los a reconhecer a Física como um empreendimento humano e, portanto, mais próxima a eles;
- os estudantes não têm contato com o excitante mundo da pesquisa atual em Física, pois não veem nenhuma Física além de 1900. Esta situação é inaceitável em um século no qual ideias revolucionárias mudaram a ciência totalmente;
- é do maior interesse atrair jovens para a carreira científica. Serão eles os futuros pesquisadores e professores de Física;
- é mais divertido para o professor ensinar tópicos que são novos. O entusiasmo pelo ensino deriva do entusiasmo que se tem em relação ao material didático utilizado e de mudanças estimulantes no conteúdo do curso. É importante não desprezar os efeitos que o entusiasmo tem sobre o bom ensino;
- Física Moderna é considerada conceitualmente difícil e abstrata; mas, resultados de pesquisa em ensino de Física têm mostrado que, além da Física Clássica ser também abstrata, os estudantes apresentam sérias dificuldades conceituais para compreendê-la. (OSTERMANN E MOREIRA, 2000, p. 24)

Segundo Brockington e Pietrocola (2005), os desafios em se trabalhar com a física moderna vão desde a complexidade imposta pela própria ciência – nem sempre, na graduação do professor, a física moderna é tratada com devida ênfase –, até a insegurança do professor em tentar qualquer mudança no domínio escolar, pois em muitos casos o professor é cobrado para seguir com uma proposta voltada para uma metodologia tradicional, carregada de conteúdo para dar conta do currículo. Com isso, o Professor se vê “amarrado” a uma física limitada em conceitos, fórmulas e contas, tendo cada vez mais dificuldade em proporcionar aos alunos uma formação crítica e autônoma, que lhes permitam atuar de maneira efetiva na sociedade em que está inserido, baseada numa educação científica de qualidade.

Mediante as dificuldades citadas, gera-se como consequência um desacordo com o artigo 35 e 36 da seção IV do terceiro capítulo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 2011), que destacam que o Ensino Médio tem como finalidade: “*compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria e prática*” (inciso IV, artigo 35) e que uma das diretrizes do currículo do Ensino Médio é: “*(...) a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; (...)*” (inciso I do artigo 36).

Sendo assim, é de extrema importância que os professores de física, junto com a escola em que atuam, reflitam sobre suas práticas de ensino, observando a relação entre a física presente no cotidiano e a física que é discutida em sala de aula. O professor deve compreender que periodicamente a sociedade se renova, trazendo consigo novos desafios, cabendo a ele atualizar-se nas diferentes formas de ensino e nos diferentes temas ligados à física. Por fim, é nessa perspectiva que o professor, na qualidade de educador e divulgador da ciência, deve trabalhar a física moderna, além da física tradicional, pois embora esta última ainda tenha a sua importância na educação científica, é apresentada aos alunos de forma pouco atraente, e os mesmos têm dificuldade em fazer relações dessa física ensinada com seu cotidiano e a sociedade em que vive.

Metodologia

Foram pesquisados os seis últimos Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF), referentes aos últimos dez anos. Em cada evento buscou-se pelas palavras chaves: física moderna, óptica, efeito fotoelétrico, luz, entre outros. Em seguida, fazendo uma leitura dos resumos, foi feita uma

separação, dos artigos que não apresentavam nenhuma proposta de atividade, e os que apresentavam alguma proposta de atividade ou sequência didática. Em seguida, com uma leitura mais refinada, os artigos foram catalogados, gerando uma tabela com as seguintes informações: Título; Ano; Autor; Tema; Sequência Didática – aplicada ou não aplicada; Estratégia – como foi desenvolvida a sequência; Referencial Teórico; Avaliação – como o aluno foi avaliado. Em seguida, analisou-se os trabalhos que apresentaram alguma proposta de atividade ou sequências didáticas, buscando as seguintes informações:

- Tema da sequência – se havia alguma relação com o conceito de luz, moderno ou clássico.
- Estratégia – de que forma foi desenvolvida a sequência didática: atividade prática, fazendo relação com o cotidiano, abordagem teórica, uso de simuladores, entre outros.
- Avaliação – forma de avaliar o aluno mediante a sequência proposta ou aplicada: questionário (conjunto de questões aplicadas antes e/ou depois da sequência), análise feita pelos estudantes (relatório ou dissertação), mapa conceitual, portfólio, entre outros.

O levantamento dos artigos permitiu analisar quais estratégias de desenvolvimento didático e métodos de avaliação foram mais utilizados, porém ao longo da revisão, observou-se que diversos artigos apresentavam mais de uma estratégia de desenvolvimento da sequência, assim como, mais de um método de avaliação. Nesses casos foi contabilizado como sendo um artigo para cada quesito encontrado e por esta razão, o número total de artigos por cada quesito difere do número total de artigos que foram efetivamente analisados.

Resultados

Ao todo foram contabilizados 2630 artigos sobre ensino de física (este número refere-se ao total de artigos publicados nos seis últimos eventos, independente do tema), sendo que apenas 80 apresentaram uma sequência didática ou proposta de atividade envolvendo o conceito de luz (3% aproximadamente). Desses 80 artigos que apresentaram alguma proposta de atividade ou sequência didática, 47 foram aplicadas (58% aproximadamente).

Analisando os 80 artigos que apresentaram uma proposta de atividade ou sequência didática, observou-se que a maioria das propostas apresentaram, como estratégia de desenvolvimento, atividade prática – 52 artigos –, já nas avaliações, muitos trabalhos não apresentaram resultados ou alguma proposta de avaliação – 33 artigos –, porém foi observado que a maioria das propostas apresentam, como método de avaliação, aplicação de questionário – 35 artigos. Os dois gráficos abaixo, mostram o resultado da revisão destacando a atividade prática como preferência de estratégia e, aplicação de questionário como método de avaliação.

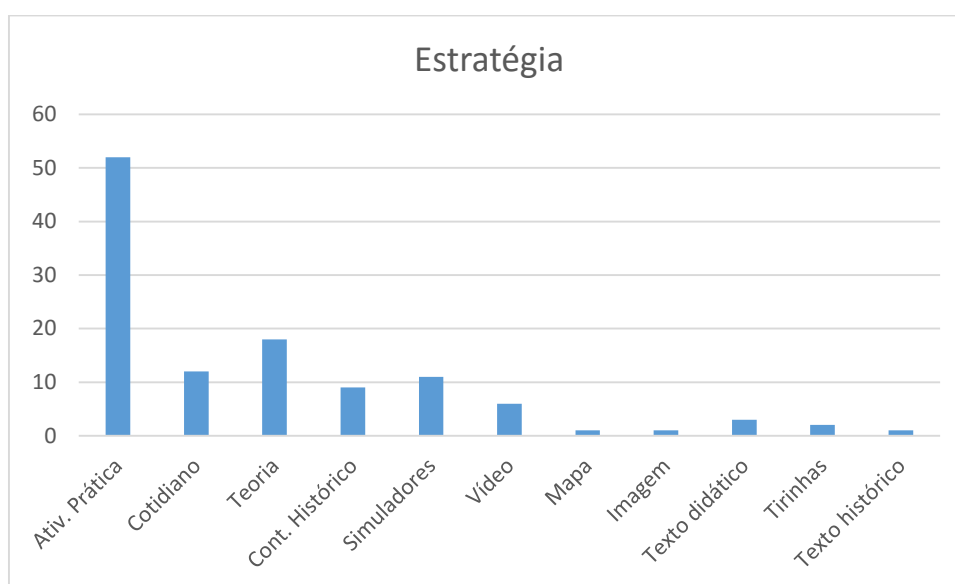


Gráfico 1: Estratégias de ensino apresentadas nos artigos analisados

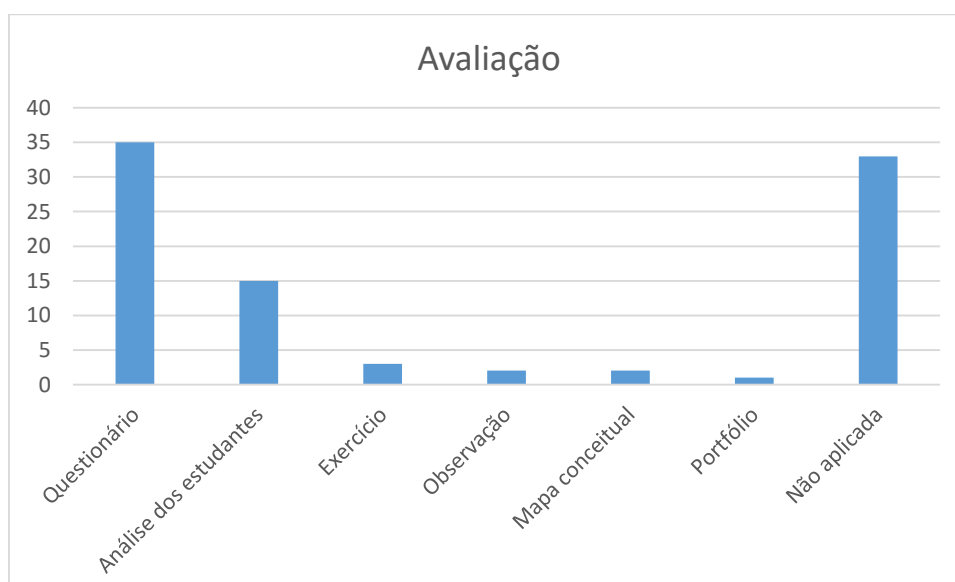


Gráfico 2: Avaliações das sequências de ensino apresentadas nos artigos analisados

Conclusão

Com base na pesquisa apresentada, é notável que o conceito de luz, tanto na física clássica quanto na física moderna, ainda é pouco explorado no ensino de física, tendo o professor que buscar não apenas no SNEF (mesmo este sendo um evento nacional), mas também em outros eventos, além de outras fontes de pesquisa – caderno brasileiro de ensino de física, revista brasileira de ensino de física, entre outros.

Analisando as estratégias de desenvolvimento que mais se destacaram no gráfico, é observado uma preferência por atividades práticas (experimentos) e teóricas, porém pouco se enfatiza o cotidiano do aluno, o que pode ter como consequência uma abordagem abstrata e descontextualizada, fora da sua realidade. Além do cotidiano, também são poucas as atividades que trazem algum contexto

histórico do conceito de luz, negligenciando o fato de que o conceito é estudado desde a época de Newton (século XVII) até os tempos atuais, e que ainda hoje trazem questões não são respondidas – a dualidade da luz por exemplo. Também observa-se a pouca exploração de recursos tecnológicos – simuladores e vídeos – podendo este ser compreendido pela falta desses recursos nas escolas, principalmente na rede pública.

Quanto aos métodos de avaliação que mais se destacaram, a maioria dos trabalhos apresenta aplicação de questionário, mostrando assim ser o método mais acessível para os alunos, pois entre os métodos apresentados, alguns, como o mapa conceitual e portfólio, acabam exigindo do professor uma discussão mais profunda, sobre suas definições e como construí-los, da mesma forma, no método de análise dos estudantes, muitos estudantes apresentam grandes dificuldades em se expressar através da escrita, podendo o professor não ter uma clareza sobre o entendimento do aluno.

Também foi observado que, em grande parte dos trabalhos, não houve uma preocupação em extrair informação quanto ao aprendizado do aluno, se valendo apenas como uma atividade que possa contribuir com o trabalho do professor. Cabe ressaltar aqui, que uma proposta de atividade para ensino, além da importância em proporcionar uma aula diversificada, deve apresentar resultados para que o professor, antes de aplicar tal atividade, consiga avaliar a sua eficácia quanto ao aprendizado do aluno.

Com isso, esta revisão permitiu concluir que elaborar propostas de atividade envolvendo o conceito de luz é um desafio para muitos professores da educação básica, seja pela complexidade do tema, ou pela insegurança do professor em tentar qualquer mudança no domínio escolar. A falta de recursos tecnológicos também pode ser outro obstáculo, uma vez que se entende que o conceito moderno de luz, além de outros conceitos ligados à física moderna podem ser mais bem compreendidos através de recursos de multimídia.

Sobre este cenário, é importante ressaltar que, proporcionar na educação básica um aprendizado de qualidade, proporcionando a formação de jovens críticos e autônomos, com uma educação científica de qualidade, é de responsabilidade não só do professor, mas também do órgão responsável em oferecer essa educação básica, seja na rede pública ou na rede privada, pois o professor que atua numa escola cujo número de alunos ultrapassa o ideal, os recursos que lhe são oferecidos não atendem a necessidade do seu trabalho e sua profissão não é devidamente valorizada, fica impossibilitado de proporcionar ao seus alunos um ensino que atenda o 3º artigo da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (BRASIL 2011), inciso IX, que destaca a garantia do padrão de qualidade como um dos princípios em que o ensino deve ter como base, além da valorização do profissional da educação escolar, citada no inciso VII do mesmo artigo.

No entanto, sobre a pesquisa realizada, foi possível encontrar propostas bastante inovadoras, podendo auxiliar o trabalho professor, pois muitas propostas de atividade prática são de baixo custo, podendo ser facilmente aplicadas, bem como também, as propostas voltadas para o cotidiano, proporcionando uma discussão sobre o conceito de luz voltado para a realidade do aluno, evitando assim, uma física abstrata. Com isso, os SNEFs, apesar de ainda não apresentarem uma gama de propostas voltadas para o ensino, sobre o conceito de luz, ainda podem ser uma boa fonte de pesquisa para o trabalho docente, porém não a única, considerando que, para o número de artigos mencionados, sobre o conceito de luz, foi necessário fazer um levantamento dos seis últimos SNEFs. Logo, caberá o professor buscar, nas diversas fontes de pesquisa, a melhor proposta de atividade que se encaixa com o seu objetivo e seus ideais.

Referência Bibliográfica

BROCKINGTON, Guilherme; PIETROCOLA, Maurício. Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de física moderna? **Investigações em Ensino de Ciências**. Vol. 10(3), pp. 387-404, 2005.

GIRCOREANO, José Paulo; PACCA, Jesuína Lopes de Almeida. O ensino da óptica na perspectiva de compreender a luz e a visão. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. v. 18, n.1: p. 26-40, abr. 2001.

BRASIL. **LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. – 6. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2011. Disponível em: <http://www.univale.com.br/unisite/documentos/livros_digitais/lei_de_diretrizes_e_bases_da_educacao.pdf>. Acesso: 09/04/2015.

OSTERMANN, Fernanda; MOREIRA, Marco Antônio. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “física moderna e contemporânea no ensino médio”. **Investigações em Ensino de Ciências**. Vol. 5(1), pp. 23-48, 2000.