

UTILIZAÇÃO DE MAQUETES NO ENSINO DE ELETRODINÂMICA E CIRCUITOS ELÉTRICOS

Ágner Wendel Oliveira Sousa¹
Brendo Mesquita Sampaio²
Maria Natália da Conceição Costa³
Rafael Pessoa Almeida⁴

INTRODUÇÃO

A Eletrodinâmica é um ramo da Física onde são estudadas as propriedades elétricas da matéria, corrente elétrica, circuitos e seus componentes, entre outros temas fundamentais. Através dela, os alunos deveriam compreender o comportamento das correntes elétricas e onde estes fenômenos são aplicados no cotidiano.

Apesar do desenvolvimento conceitual relativamente simples desta ciência, a construção deste conhecimento pode tornar-se confuso e exaustivo. Nota-se ainda, para o estudante do ensino médio, que a assimilação e compreensão da ideia de elétrons livres movimentando-se através de um condutor não é intuitivo. Não é uma incumbência fácil para o educador, auxiliar o entendimento que essa movimentação dos elétrons é proporcionada por uma diferença de potencial, tornando a aprendizagem frustrante e ineficiente.

Essa problemática pode surgir por diversos fatores, sendo um deles a metodologia tradicionalista utilizada pelos professores de Física. Grande parte das aulas são restritas ao pincel e quadro, e fundamentada apenas no conteúdo presente no livro didático, onde os alunos não são instigados a participarem do processo de construção do conhecimento, tornando-se pessoas passivas, apenas receptoras de conceitos e fórmulas matemáticas, sendo introduzidas em um paradigma de ensino desmotivador. Essa prática acaba desestimulando o educando, e a aprendizagem conseqüentemente deixa de ser eficiente e significativa.

Neste cenário, a Física é apresentada apenas como uma disciplina que aborda fórmulas difíceis de serem decoradas e conceitos sem aplicabilidade. Os PCN apontam para esta problemática, lembrando o professor que as metodologias a serem trabalhadas devem promover um ambiente de estímulo para o estudante, onde:

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato, quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. (BRASIL, 2002, p.59)

Diante deste revés, atualmente na literatura, artigos e estudos são constantemente publicados propondo sugestões, fomentando subsidiar e nortear professores de Física, analisando as perspectivas para o ensino desta disciplina, sobretudo idealizando possíveis medidas para modificá-lo e torná-lo significativo. Dessa forma, especulações e propostas são intencionadas a melhorar o processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina.

Tendo em vista essa perspectiva, o objetivo deste trabalho é propor uma nova metodologia, a utilização de maquetes como instrumento metodológico para o ensino de

¹Graduando em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal - MA, awos801@outlook.com;

²Graduando em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal - MA, brendo.mesquita@hotmail.com;

³Graduando em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal - MA, marianatalia.c2@gmail.com;

⁴Graduando em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal - MA, rafa.pessoa19@gmail.com.

Eletrodinâmica. A metodologia utilizada para promover este trabalho foi a revisão bibliográfica de natureza básica. Apresenta-se ainda um modelo de construção de uma maquete para nortear e inspirar os professores, tanto no planejamento quanto na aplicação em sala de aula.

Esta proposta está dividida em dois momentos. Primeiramente, descreveu-se o potencial pedagógico destes instrumentos em outros assuntos da Física e outras áreas do conhecimento. No segundo momento descreve-se o processo de construção da maquete e instruções que visam subsidiar os professores na aplicação dessa proposta metodológica. Além de apontar as contribuições do uso deste recurso no ensino de Física.

MAQUETES COMO INSTRUMENTO METODOLÓGICO

Uma maquete tem por objetivo a representação de um fenômeno, objeto ou ideia. Nesse sentido, a utilização de maquetes como instrumento metodológico no processo de ensino-aprendizagem, contribui para melhorar a compreensão do conhecimento científico e sua aplicação no cotidiano. Sendo assim, as maquetes podem ser utilizadas nas mais diversas áreas do conhecimento como, por exemplo, Química, Biologia, Geografia e Física. Além disso, cabe ressaltar que a maquete é um recurso didático bastante utilizado para o ensino de pessoas com e sem deficiência visual, promovendo assim uma educação inclusiva.

O trabalho realizado por Gondim, Dias e Muniz (2013) foi bem sucedido e destaca a viabilidade das maquetes para o ensino de Geografia, proporcionando uma didática atrativa e promovendo a sistematização do conhecimento de forma significativa. Nesse caso, a maquete foi construída para ministrar uma aula sobre o tema atmosfera: a camada gasosa da superfície da Terra. Dessa forma, foi possível concluir que

A utilização dos recursos didáticos, em especial a maquete no ensino de Geografia, é indispensável, pois desenvolve no aluno a capacidade de reconhecer as abstrações estudadas na sala de aula, principalmente se levarmos em consideração a educação voltada aos deficientes visuais (GONDIM, DIAS, MUNIZ, 2013, p. 54).

De modo análogo, a utilização de maquetes é um recurso didático bastante explorado no ensino de Física para promover a inclusão de pessoas com necessidades especiais. Na concepção de Camargo (2012), uma didática verdadeiramente inclusiva deve ser um conjunto de ações e procedimentos metodológicos adequados a todos os perfis de estudantes, sem evidenciar qualquer discriminação em sala de aula. Isso reflete o novo paradigma da escola aberta à diversidade, que é respaldado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), na qual a educação é uma responsabilidade da família e do Estado, fornecendo atendimento especializado e gratuito às pessoas com deficiência, de preferência na rede regular de ensino (BRASIL, 1996).

Nesse sentido, Rizzo, Bortolini e Rebeque (2014) apresentam alternativas para o ensino de Astronomia em turmas que contêm alunos com e sem deficiência visual, utilizando maquetes táteis-visuais de baixo custo. Com base na didática multissensorial (SOLER, 1999), a proposta de ensino utilizada foi a realização de oficinas abordando o tema *Escalas do Sistema Solar*. Dessa forma, observaram que as maquetes táteis-visuais “oferecem condições para uma aprendizagem significativa dos alunos com deficiência visual sem trazer prejuízos para o aprendizado dos alunos sem deficiência visual” (RIZZO, BORTOLINI e REBEQUE, 2014, p. 202).

A contribuição das maquetes no ensino de corrente alternada pode ser verificada no trabalho realizado por Viscovini et. al. (2015), no qual propõem a construção de uma maquete que simula uma rede elétrica trifásica. De acordo com os autores, a realização de testes em

sala de aula revelou uma boa receptividade dos alunos, levados a estarem motivados e interessados pelo assunto. A proposta aqui apresentada segue por um caminho análogo.

PROPOSTA PEDAGÓGICA

Toda e qualquer aula possui elementos fundamentais, inicia-se, raramente, com uma abordagem histórica, no decorrer dela, são ensinados os conteúdos programáticos e por fim, geralmente, são resolvidos exercícios de fixação. No entanto, esta prática, se feita repetidas vezes, acaba por desmotivar os alunos, visto que cada conteúdo necessita de uma forma diferente para ser abordado.

Assim, torna-se necessário o uso de novos métodos e recursos para chamar a atenção dos alunos e proporcionar um processo de ensino mais acolhedor e interessante. Diversos podem ser estes recursos. A literatura tem focado constantemente em apostar nos experimentos de baixo custo, ou laboratórios virtuais.

Este trabalho propõe o uso de um recurso diferenciado, instigante e inovador: as maquetes. Esta pode ser utilizada no ensino de diversos conteúdos e disciplinas, porém, decidiu-se abordar sua aplicação no ensino da disciplina de Física, delimitando-se aos estudos de Eletrodinâmica e Circuitos Elétricos.

Para que essa proposta fosse completa, foi desenvolvida uma maquete que representa uma casa que tem suas lâmpadas acessas durante a noite, e suas lâmpadas apagadas durante o dia, sem nenhuma chave mecânica ou interruptor, apenas com a intensidade da luz que incide em parte da casa. A maquete em questão é útil para mostrar as aplicações de controle de iluminação, funcionando de maneira análoga aos postes de iluminação de cidades. Para a construção dessa maquete foram utilizados os seguintes materiais: papelão, pilhas, fios de cobre, resistores, um pequeno LED, um transistor e um LDR. Todos os componentes são de fácil acesso no mercado, e possuem preços acessíveis.

Nas aulas acerca da Eletrodinâmica e Circuitos elétricos, muitos conceitos acerca da eletricidade são abordados e posteriormente alguns tipos de componentes elétricos e eletrônicos são mostrados como exemplos de aplicação de alguns desses conceitos. Com a utilização das maquetes pode-se instigar o aluno antes mesmo de passar para a aula teórica. Na maquete construída o professor tem a opção de mostrar como aquele recurso funciona, quando dia (ambiente claro) a lâmpada (no caso da maquete, o LED) apaga, já quando noite (ambiente escuro) a lâmpada acende.

Ao mostrar o funcionamento da maquete, o professor instiga o aluno antes mesmo de passar para o conteúdo teórico, até antes mesmo de iniciar sua aula. Desse modo a aula em questão pode se tornar bem dinâmica com a utilização das maquetes, pois torna-se uma forma de fazer com que os alunos sejam agentes participativos no decorrer do processo de ensino-aprendizado. O aluno deixa de ser apenas um expectador, se sentindo parte do processo. E a sala de aula que antes era um local chato e cansativo, passa a ser vista com um olhar mais atento e curioso. Essa ferramenta metodológica pode ser usada para que o professor trabalhe a competência presente nos PCN intitulada Investigação e Compreensão. Segundo essa competência no final da escolaridade básica o aluno deve ser capaz de:

Frente a uma situação ou problema concreto, reconhecer a natureza dos fenômenos envolvidos, situando-os dentro do conjunto de fenômenos da Física e identificar as grandezas relevantes, em cada caso. Assim diante de um fenômeno envolvendo calor, identificar fontes, processos envolvidos e seus efeitos, reconhecendo variações de temperaturas como indicadores relevantes. (BRASIL, 2002, p.10)

Além disso o professor pode fazer o processo reverso na hora de repassar os conceitos. Ao invés de passar os conteúdos e depois citar ou falar algo sobre alguns

componentes eletrônicos, o docente pode apresentar a maquete, demonstrar seu funcionamento e, após chamar a atenção dos alunos, ele pode apresentar seus conceitos a partir de cada um dos componentes. Pode-se tomar como exemplos as pilhas que são os geradores de corrente do circuito. A partir daí apresentar conceitos de correntes alternadas e correntes contínuas, logo após mostra-se os diferentes tipos de geradores de correntes, como por exemplo os mecânicos, os luminosos, e os químicos (que é o caso das pilhas), além disso pode-se abordar a associação de geradores.

Para os outros componentes como os resistores, pode-se trabalhar os conceitos de resistência e a associação de resistores em série e paralelo. É possível também abordar o tema de corrente elétrica e como ela flui através dos materiais com os fios de cobre utilizados na maquete, uma vez que esse material é um bom condutor. É possível também abordar como a excitação de elétrons dos materiais podem emitir luz, processo esse que explica o funcionamento dos LED's. Além de toda essa gama de conceitos e temas pode-se também abordar um dos temas da Física Moderna e Contemporânea, o Efeito Fotoelétrico, conceito esse que raramente é visto por alunos do ensino médio, e é viabilizado graças ao LDR, presente na maquete.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que as maquetes se tornam uma importante ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem, e não está limitada apenas a disciplina de Física. Além disso, por ser um recurso que utiliza elementos de *baixo custo* torna-se uma proposta bastante acessível para os professores e alunos, até mesmo para a própria escola.

Apesar de este trabalho propor a utilização de maquetes no ensino de Eletrodinâmica, o professor pode trabalhar outros temas da Física. Um exemplo a ser citado é o ensino do Efeito Fotoelétrico, visto que a maquete em questão utiliza LDR, instrumento que utiliza como base de seu funcionamento os princípios físicos deste fenômeno.

Outra sugestão é que outras áreas do conhecimento, por exemplo, Geografia, Química, Biologia ou até mesmo Artes, juntamente com a Física, podem utilizar maquetes para organizar eventos científicos ou feiras de ciências, e assim, tornar a escola um espaço onde os alunos vejam o conhecimento como algo interdisciplinar, e não sedimentado, como normalmente é.

Palavras-chave: Maquetes, Ensino de Física, Eletrodinâmica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei número 9 394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Ensino Médio. **Orientações completares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEM, 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: 12/02/2019

CAMARGO, E. P. **Saberes docentes para inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de física.** São Paulo: UNESP, 2012.

GONDIM, L. B; DIAS, R. H. L; MUNIZ, A. M. V. O uso da maquete e das revistas em quadrinhos no ensino de geografia. **Revista Eletrônica Georaguaia**. Barra do Garças – MT. Vol. 3, n. 2, p 45 – 44. Ago./Dez. 2013.

RIZZO, A. L; BORTOLINI, S; REBEQUE, P. V. dos Santos. Ensino do Sistema Solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 14, n. 1, 2014.

SOLER, M. A. **Didáctica multissensorial de lãs ciencias: um nuevo método para alunos ciegos, deficientes visuales, y tambiénsin problemas de visión**. Barcelona: EdicionesPaidós Ibérica, 1999.

VISCOVINI, R. Celso; SILVA, D. de Mello; ÁVILA, E. Alexandrino; MARTON, I. L. de Alencar; SANTOS, M. Anicete dos; BALISCEI, M. Paulo; OLIVEIRA, M. A. Ferreira de; SANTOS, R. Rodrigues dos; SABINO, A. Cláudia; GOMES, E. da Silva; PASSOS, M. Meneghello; ARRUDA, S. de Mello. Maquete didática de um sistema trifásico de corrente alternada com Arduino: ensinando sobre a rede elétrica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Vol. 23, n. 3, p. 856-869, dez. 2015.