V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **LICENCIATURAS** COINTER - PDVL 2018

ELETRODINÂMICA: EXPERIMENTOS E SIMULAÇÕES PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

ELECTRODYNAMIC: EXPERIMENTS AND SIMULATIONS FOR THE TEACHING OF ELECTRICAL CIRCUITS

Apresentação: Pôster

Antonio Edenilton Leite da Silva¹; Isaiane Rocha Bezerra²; Marcos Antônio Vieira da Silva³; Heleonardo Dantas de Melo⁴.

DOI: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VCOINTERPDVL.2018.00198>

Introdução

O presente trabalho envolveu os 34 alunos do 3º ano do ensino médio da Unidade Escolar Ozildo Albano, uma escola estadual localizada no interior do estado do Piauí na cidade de Picos. Sabendo-se da precariedade da educação brasileira, tratando-se ainda de uma escola do interior do estado e por fim, da complexidade que o estudo da física apresenta, despertou-se o interesse em investigar o conhecimento relacionado a física e apresentar uma possibilidade metodológica que poderá ser adotada pelo professor da disciplina, podendo assim melhorar a aprendizagem dos alunos e principalmente seu conhecimento frente ao estudo da eletricidade em particular.

Para a realização do trabalho foi aplicado um questionário aos alunos, investigando seus conhecimentos acerca da sua afinidade com a física, de seus conhecimentos frente a eletricidade e sobre alguns dispositivos presentes em um circuito elétrico, como resistores, condutores elétricos, corrente elétrica. Ainda para fins de saber como se dá o processo de ensino aprendizagem desses alunos, questionou-se sobre o método que seu professor utiliza para ministrar as aulas, e sobre as suas experiência/desejo de utilizar dispositivos tecnológicos como um software educacional.

No ensino de conteúdos mais complexos na área da Física, o uso de atividades lúdicas

¹ Licenciatura em Física, Instituto Federal do Piauí – Campus Picos, antonioedenilton10@outlook.com

² Licenciatura em Física, Instituto Federal do Piauí – Campus Picos, rochaisaiane@gmail.com

³ Licenciatura em Física, Instituto Federal do Piauí – Campus Picos, marcosnd.31@gmail.com

⁴ Doutor em Ciências Sociais, Instituto Federal do Piauí – Campus Picos, netodecreuza_@hotmail.com

estimula o interesse dos alunos facilitando o percurso, desde o entendimento do fenômeno físico à aplicação das equações matemáticas – sendo essa nomeada, pelos estudantes, como principal dificuldade na compreensão da disciplina.

Na sala de aula, o professor apresenta a teoria da Eletrodinâmica, e então propõe atividades experimentais envolvendo circuitos elétricos com materiais de fácil acesso e com o uso do *software* PhET. Este trabalho teve por finalidade promover uma formação de base conceitual confirmando os conceitos estudados e trilhando uma aproximação do aluno com a Física.

Fundamentação Teórica

O estudo da Eletrodinâmica, por lidar com conceitos abstratos, em larga medida, torna-se para o estudante de Física, difícil entender a ligação da Física com seu cotidiano. É papel do professor buscar diversas maneiras que venham a cativar o interesse dos alunos para com a aula, no entanto, tornasse desestimulante também para o professor, que se sente desanimado com tal realidade (CRUZ, 1997).

Um fato que explica a dificuldade de compreensão dos alunos é o seu desinteresse pela matéria, muitas vezes causado pela falta de motivação pelo ensino das ciências, onde o aluno associa a disciplina simplesmente às fórmulas do conteúdo ao qual não tem uma boa compreensão passando apenas a decora-las sem nenhum significado ou importância, (VIET; TEODORO, 2002).

Em suma, a escola apresenta aos alunos apenas a parte abstrata da Física. As aulas tornam-se rotineiras, se aos estudantes forem fornecidas somente equações como modelo da realidade, colocando-os numa posição onde nada nas suas ideias comuns é parecido ou reconhecido dentro da Física, resulta-se num conhecimento também abstrato, onde o alunos apenas aceita o que lhe foi imposto sem expressar nenhum questionamento à veracidade das afirmações, (SANTOS; ALVEZ; MORET, 2006).

Para mudar esse ciclo, faz-se necessário inovar a maneira de aplicação dos conteúdos. Neste sentido, Silva (2011) afirma que devido ao fato da extensão dos conteúdos, muitos alunos tornam-se desinteressados e isso pode ser mudado através de atividades experimentais e lúdicas que desafiem os alunos.

Conforme afirmam Dorneles, Araujo e Viet (2008) essas atividades consistem em propor que os alunos experimentalmente provoquem um curto-circuito num determinado

circuito elétrico e calcularem a intensidade da corrente elétrica, já que os alunos pouco utilizam conceitos, a prática é uma alternativa de aprendizagem. Ainda segundo os autores, numa simulação computacional, estimula-se uma discussão ao analisar a conexão dos efeitos no real e virtual, tendo em vista que atividades computacionais colabora com uma melhor aprendizagem dos conteúdos.

Lima e Takahashi (2013) trabalham a ideia de que conceitos de física podem ser inseridos no processo de ensino aprendizagem de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, salientando ainda que esses conteúdos serão melhor compreendidos com auxílios de programas e simulações o que o chama de experimentação virtual.

Neste trabalho são propostas atividades experimentais práticas apresentando alguns conteúdos básicos da Eletricidade, seguindo os três momentos pedagógicos de Delizoicov, que são: Problematização Inicial, onde os alunos são postos a pensar e se esforçarem para resolver determinadas situações, desenvolvendo assim sua capacidade crítica e intelectual; o segundo momento é a Organização do Conhecimento, aqui o professor ajuda o aluno a organiza suas ideias e expor sua criticidade sobre os problemas visto inicialmente; e por fim a Aplicação do Conhecimento, utilizando os conhecimentos já adquiridos para desenvolver tanto os problemas iniciais quanto novos problema que dependem do mesmo conhecimento trabalhado, (DELIZOICOV, 1982 *apud* MUENCHEN; DELIZOICOV, 2013).

Metodologia

O método consistiu em um primeiro no primeiro momento na aplicação de questionário elaborado pelos autores contendo 20 questões com objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do conteúdo circuitos elétricos. Em seguida foi apresentado aos estudantes os conceitos e fórmulas sobre eletrodinâmica, dentre eles: corrente elétrica, intensidade elétrica, resistência elétrica, Lei de Ohm e potência elétrica, assim como seus efeitos e funcionamento dos circuitos elétricos. Após a apresentação dos conteúdos, foram feitas atividades experimentais, acompanhadas de simulações computacionais e representações estáticas, com o objetivo de facilitar o percurso do entendimento do Fenômeno Físico e aplicação das equações matemáticas, visando propiciar ao aluno, o desenvolvimento da percepção da Física dentro cotidiano.

Com o intuito de avaliar o aprendizado obtido, é proposta uma atividade completa: que o aluno refaça o experimento ou a simulação ao responder uma prova avaliativa sobre o

conteúdo. Para a realização das atividades experimentais foram utilizados poucos materiais, de baixo custo e de fácil obtenção:

- 02 pilhas de 1,5 V;
- 02 fios de cobre (15 cm de comprimento, 1,0 mm² de diâmetro) desencapados nos terminais;
- Fita isolante;
- Palha de aço.

De início, foi previamente apresentado aos alunos os conceitos de corrente elétrica, intensidade elétrica, resistência elétrica, Lei de Ohm, potência elétrica e questões problematizadas para serem feitos cálculos, e elaborado o experimento referente, para então utilizar e comprovar os conteúdos estudados.

Na montagem do circuito elétrico, foram cortados dois pedaços de fio de cobre do tamanho da palma da mão, cerca de 22 cm, sendo fixados com fita isolante nas extremidades das pilhas, já juntas, ao encostar as pontas do fio de cobre na palha de aço, observava-se que a energia elétrica se transformou em calor (efeito Joule).

Para a demonstração com simulação interativa, os alunos desenvolveram a mesma atividade proposta, mas agora com o auxílio de um *software* livre, o PhET, a qual através da mesma esperava-se que fosse possibilitada a simplificação do fenômeno e suas múltiplas representações e situações, que muitas vezes não são possíveis reproduzir em um laboratório comum. Vale destacar que *software* em questão, apresenta teor educacional e interativo, onde em tempos que o aluno realizara a atividade proposta, também poderá interagir dinamicamente com o *software*, mantendo-se assim interligado com o conteúdo trabalhado.

Resultados e Discussões

A partir da análise do questionário pode-se perceber o quão os alunos estão desorientados frente aos conhecimentos analisados. Tendo em vista que são alunos do 3º ano do ensino médio e que o conteúdo de eletricidade já foi trabalhado pelo professor da disciplina, evidencia-se que há um déficit no processo de ensino-aprendizagem, onde 100% dos alunos julgam seu conhecimento em eletricidade ruim ou péssimo e criticaram diretamente a metodologia usada pelo professor, a qual segundo os mesmos era baseada apenas na exposição do conteúdo no quadro, com auxílio do livro didáticos e pincel.

Algumas dificuldades de aprendizagem foram apresentadas por esses alunos, onde as mais comuns entre eles estão a dificuldade de compreensão e interpretação das fórmulas e gráficos referente ao conteúdo. Quando questionados sobre uma metodologia que venha a sanar essas dificuldades, em integridade relatou-se que aulas experimentais, porém, a escola em questão não dispõe de nenhum recurso ou ambiente para trabalhar com experimento. 60% dos alunos expuseram como uma outra opção o uso do aparelho celular com auxílio de um software educacional.

Avaliando o conhecimento dos alunos, pediu-se que desenhassem a representação estática de um circuito elétrico, mas apenas 14 alunos fizeram a representação corretamente, alguns mostrando associação de resistores, outros do sistema com uma lâmpada e interruptor. No entanto quando questionado a esses alunos sobre o que é e pra que servem alguns dispositivos eletrônicos desses sistemas, como, resistores, condutores, corrente elétrica, nenhum aluno soube e os que responderam, deram um conceito errado.

Convergindo com o que é ressaltado por autores citados acima, todos os alunos ao qual participaram da pesquisa, confirmaram que umas das maiores dificuldades é relacionar as fórmulas matemáticas do conteúdo com o seu cotidiano e com os fenômenos da realidade.

A partir do momento em que foi feita a intervenção com as atividades lúdicas através do experimento e em seguida com o software e com as orientações dada pelo professor, percebeu-se o empenho e a capacidade de que os alunos demonstravam ao realizar as atividades. Em meio ao andamento dessas atividades, surgiam questionamentos como o que era determinado objeto e como realizava determinada ação, mas sempre com uma compreensão rápida e o desenvolvimento correto das atividades.

Conclusões

A montagem do circuito elétrico possibilitou a esses alunos conhecerem materiais e objetos, e principalmente sua função técnica. Com isso, foi possível desenvolver nesses alunos muito mais que o conhecimento empírico, uma vez que, com o contato direto com os dispositivos eletrônicos puderam perceber a necessidade de se buscar o conhecimento para saber como montar o sistema, além disso foi propiciados aos mesmos associar a teoria vista antes com a realidade, coisa que outrora não acontecia.

Pode-se afirmar ainda que uma simulação adequada, que envolva formas gráficas e animações dos circuitos, apenas com mediação do professor possibilita ao aluno, através da

investigação e repetição, perceber a relação existente entre os conceitos estudados em sala de aula, a representação estática, o resultado do experimento e sua constatação na simulação.

Por fim, o empenho com qual os alunos desenvolveram a atividade proposta, mostrou que a junção da teoria com a prática experimental e simulações computacionais é uma potente ferramenta metodológica, que pode colaborar grandiosamente não só com o processo de ensino-aprendizagem da eletricidade, mas também de outros conteúdos.

Referências

CRUZ, G. K. **Uma Nova Visão para Conduzir as Atividades Iniciais do Laboratório de Eletricidade**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.19, n. 2, p.282-286, 1997.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**. Dissertação de mestrado. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982. In: MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 3, p. 199-215, 2012.

DORNELES, L, P. F.T.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. **Simulação e modelagem computacionais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos básicos de eletricidade**. Parte II - circuitos RLC. Rev. Bras. Ensino Fís., São Paulo, v. 30, n. 3, p. 3308.1-3308.16, 2008.

LIMA, S. C.; TAKAHASHI, E. K. **Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 35, n.2, p.3501.1-3501.11, 2013.

SANTOS, G. H.; ALVES, L.; MORET, M. A. **Modellus: Animações Interativas Mediando a Aprendizagem Significativa dos Conceitos de Física no Ensino Médio**. Revista Sitientibus Série Ciências Físicas, v.2, p. 56-67, 2006.

SILVA, M. C. **Quais lâmpadas acendem?** Entendo o funcionamento dos circuitos elétricos. Física na escola, v.12, n.1, p.16-19, 2011.

VIET, E. A.; TEODORO, V. D. **Modelagem no Ensino/Aprendizagem de Física e os Novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Rev. Bras. Ens. Fis., v. 24, n.2, p.87-96, 2002.