



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

UM ESTUDO SOBRE O USO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO ASSOCIADOS À SIMULAÇÃO E FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS COMO UMA PROPOSTA INOVADORA PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

André Scheidegger Laia¹ - Unifesspa
Luiz Moreira Gomes² - Unifesspa

Agência Financiadora: CAPES

Eixo Temático/Área de Conhecimento: Física na Educação Básica

1. INTRODUÇÃO

O processo de ensino - aprendizagem de física nas escolas públicas de ensino médio do Brasil tem sido discutido de forma bastante extensiva [1-3]. Uma das razões da ampla abordagem do tema é a grande dificuldade na compreensão desta disciplina e também o elevado embasamento matemático que ela requer [1], situação agravada ainda mais pela falta de laboratórios equipados.

Estudos recentes [1,2] têm focado nos prejuízos que a falta de laboratórios tem acarretado ao processo de ensino e aprendizado das ciências. Assim, os autores destes estudos, tem buscando alternativas no sentido de solucionar ou amenizar os problemas decorrentes. É do conhecimento dos professores de Física a importância das aulas experimentais na construção do conhecimento, bem como na instigação e motivação do aluno, deixando as aulas mais dinâmicas e divertidas e de um modo geral, melhorando os coeficientes de aprendizado dos discentes [4, 5].

Levando esses aspectos em consideração, os autores deste trabalho propõem uma prática investigativa sobre o ensino do tema de indução eletromagnética em duas escolas públicas de Marabá-PA. A intervenção realizada é apoiada em um conjunto de ferramentas educacionais (simuladores e experimentos alternativos), onde estas ferramentas juntamente com a metodologia implementada (construtivismo-interacionista) serão avaliadas como produto educativo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo de indução eletromagnética em sala de aula é oferecido para alunos do terceiro ano do ensino médio entre o terceiro e o quarto semestre do ano, portanto a intervenção deve ser realizada neste período para não prejudicar o planejamento anual, normalmente realizado pelo professor.

O projeto será realizado em duas escolas públicas de ensino médio de Marabá (E.E.E.M.F. “O Pequeno Príncipe e E.E.E.M.F. Plinho Pinheiro) localizadas em pontos diferentes da cidade. Em cada uma destas escolas serão selecionadas 4 turmas, cada uma submetida a uma prática de ensino diferente: na primeira não haverá nenhuma intervenção direta, na segunda a intervenção contará com a utilização de simuladores, na terceira turma o professor fará uso de atividades experimentais alternativas e na quarta o professor conciliará a simulação e as atividades experimentais. Em cada uma destas turmas serão coletados dados qualitativos e quantitativos quanto ao aprendizado dos alunos por meio de formulários, questionários e entrevistas realizadas aos alunos e ao professor.

Durante a intervenção, as aulas teóricas e práticas devem apresentar um caráter construtivista (onde o professor deve partir dos subsunçores dos alunos e desenvolver o tema de forma clara e organizada apoiada

¹ Mestrando do programa de pós-graduação de ensino de física (MNPEF/ICE/Unifesspa), Faculdade de Física, andrescheidcnf@hotmail.com.

²Doutor em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia pela Universidade Federal do Pará, UFPA. Professor Adjunto da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. E-mail: luizmg@unifesspa.edu.br

Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

nas ferramentas propostas) e interacionista (os alunos devem ser constantemente instigados a participar das aulas expondo suas experiências e previsões em um diálogo aberto com os demais alunos e com o professor), teoria densamente defendida pelos pesquisadores, porém, poucas vezes colocada em prática dentro da sala de aula.

2.1. SIMULADORES

Os simuladores selecionados para este trabalho estão disponíveis no endereço http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/faraday. Eles foram selecionados cuidadosamente afim de proporcionar uma experiência contínua do comportamento dos elétrons e dos campos no fenômeno de indução eletromagnética. Nestes simuladores é possível visualizar o campo magnético (**B**) e entender seu comportamento durante o processo (1), ver o movimento dos elétrons dentro de um solenoide ou uma bobina, quando a intensidade do **B** em seu interior varia (2), manipular a corrente elétrica (**i**) fornecida a bobina e visualizar o **B** (3), usar um eletroímã para gerar uma (**i**) no solenoide (4) ou mesmo manipular o **B** no interior do solenoide para gera essa corrente (5).

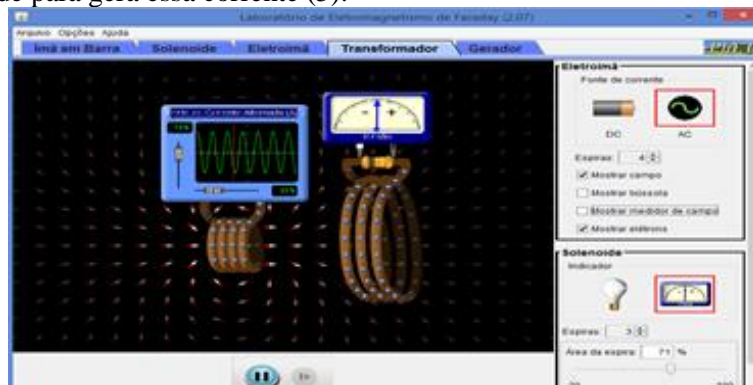


Figura 1: simulador de indução eletromagnética

2.2. EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS

As atividades experimentais alternativas a serem realizadas na intervenção proposta neste projeto consta do experimento de Oersted, que é semelhante ao proposto por [6] em sua tese de doutorado, conciliando-o com o experimento do eletroímã (1); A segunda prática será a indução eletromagnética, primeiramente entre um ímã e uma bobina e, posteriormente, entre duas bobinas, onde a indução da corrente poderá ser constatada por LEDs e voltímetros (2); na terceira atividade os aluno usarão um software de edição de áudio para gerar um sinal elétrico, que será amplificado por uma caixa de som para percorrer um solenoide que criará um campo magnético em seu interior e este, por sua vez, induzirá uma corrente em uma bobina introduzida em seu interior. Os sinais elétricos desta bobina e do solenoide serão então captados pelo mesmo programa em tempo real (figura 2), possibilitando analisar a correlação entre algumas variáveis e a tensão induzida na bobina (equação 1), semelhante ao que os autores [7] propõem usando um osciloscópio e um gerador de funções (3);

$$v_0 = - \frac{n\mu_0 NS \cos(\theta) \omega i_0}{L} \quad (1)$$

Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

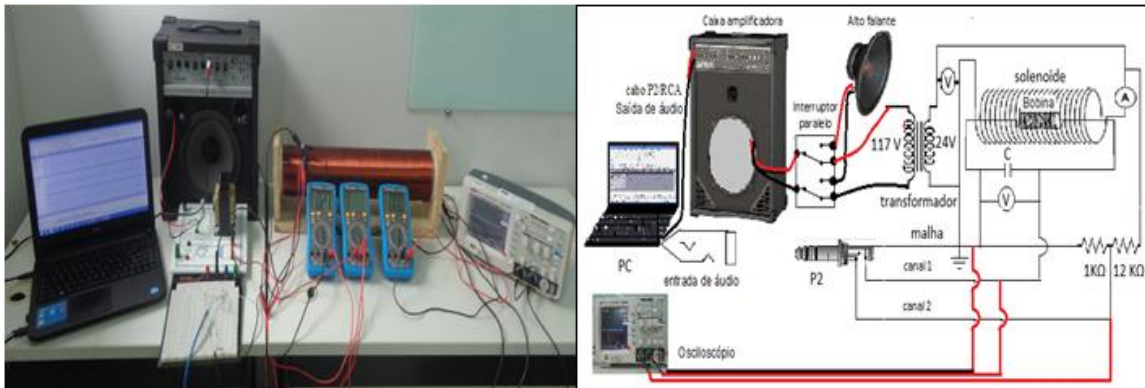


Figura 2: equipamentos utilizados no experimento

E por fim, na quarta experiência os alunos desenvolverão um motor elétrico e um gerador caseiro aplicando os conceitos aprendidos ao longo das atividades realizadas na intervenção (4).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os testes iniciais, analisou-se os materiais sugeridos e constatou-se que todos eles apresentam grande potencial, no sentido de estimular o aluno a estudar física (eletromagnetismo), propiciando uma mudança de paradigma quanto ao processo de ensino-aprendizado sobre uma visão construtivista-interacionista, uma vez que o aluno passa a atuar ativamente na aula.

Quanto a terceira atividade experimental alternativa proposta (que possibilita a introdução de computadores e software em experimentos demonstrativos para apresentar uma forma barata e simples de quantificar e analisá-los), os testes provaram que dentro de uma faixa de frequência (150 a 1200 Hz) o experimento apresenta um comportamento muito próximo do linear ($R^2 = 0,9362$), com variação de $\pm 5\%$ em relação aos dados coletados por um osciloscópio.

Usando a equação 1 e substituindo os dados (área “S”, comprimento “L”, ângulo “ θ ”, coeficiente de permeabilidade magnética “ μ ” e números de espiras “n” e “N”) e também os dados de corrente “i” e frequência “ ω ” em cada momento, obtemos os valores teóricos de tensão induzida na bobina de prova. Em seguida comparou-se destes resultados com os valores de tensão registrados na bobina de prova pelo multímetro, Audacity e osciloscópio (figura 3).

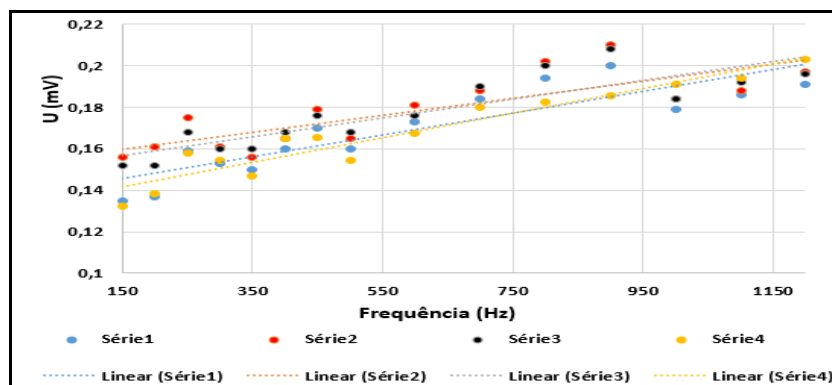


Figura 3: valores de tensão induzida na bobina de prova

Estes resultados comprovam que o software usado (audacity) possui vantagem significativa em relação a multímetros e que o mesmo pode, sem prejuízo na qualidade de ensino, ser introduzido em práticas experimentais em escolas que não dispõem de um osciloscópio e um gerador de funções, afim de possibilitar que o aluno participe ativamente da prática experimental, analisando os dados de forma qualitativa e quantitativa e interagindo com a ferramenta [5].



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho acredita-se contribuir para o processo de ensino aprendizagem de física, contornando antigos problemas enfrentados pela maioria das escolas pública de ensino médio, a falta de laboratórios equipados, possibilitando o desenvolvimento de uma prática de cunho investigativo e quantitativo (que no geral não ocorrem nesta área de estudo devido as limitações impostas pelos laboratórios, induzindo professores a realizarem apenas experimentos demonstrativos) a partir de materiais alternativos ou acessíveis para a grande maioria das escolas.

E tendo e vista a viabilidade econômica (com um custo consideravelmente baixo), simplicidade, relevância do tema e a importância da atividade experimental para o processo de ensino aprendizado, acredita-se que esta prática pode ser implementada na maioria das escolas, podendo estimular o aluno no estudo da disciplina por meio da curiosidade do novo.

Espera-se que a introdução destas ferramentas na sala de aula, facilite o processo de ensino-aprendizado e que isso reflita diretamente na modificação da realidade existente, onde o aluno possui aversão pela disciplina de física. E para tanto o projeto contará com uma intervenção didática, afim de avaliar o potencial desta ferramenta em sala de aula.

5. REFERÊNCIAS

- [1] MARQUES, E. C. **As Dificuldades na Aprendizagem da Física no Primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Osvaldo Cruz.** Disponível em: <[Http://Monografias.Brasilecola.Com/Fisica/As-Dificuldades-Na-Aprendizagem-Fisica-No-Primeiro-Ano-Ensino-Medio.Htm](http://Monografias.Brasilecola.Com/Fisica/As-Dificuldades-Na-Aprendizagem-Fisica-No-Primeiro-Ano-Ensino-Medio.Htm)>. Acesso em 03 de Dez. de 2014.
- [2] SOTELO, D. G. et al. Práticas Experimentais de Física no Contexto do Ensino pela Pesquisa: uma Reflexão. **Experiências em Ensino de Ciências – V5(3)**, pp. 29-38, 2010.
- [3] LABURU, C. E. (2006). Fundamentos para um experimento cativante. **Cad. Bras. de Ens. de Fís.**, 23(3): 382-404.
- [4] DORNELES, P. F. T, ARAUJO, I. S. e VEIT, E. A. Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral. **Revista Ciência & educação (Bauru)**, vol.18 n.1, Bauru, 2012.
- [5] GOMES, J. C. e CASTILHO, W. S. Uma Visão de Como à Física é Ensinada na Escola Brasileira, e a Experimentação como Estratégia para Mudar essa Realidade. **Anais Eletrônicos - 1ª Jornada de Iniciação Científica e Extensão do Ifto.** 2010.
- [6] PAZ, A. M. da. **Atividades Experimentais e Informatizadas: Contribuições para o Ensino de Eletromagnetismo.** Universidade Federal de Santa Catarina, Tese de Doutorado. Florianópolis, 2007.
- [7] RIBEIRO, D. T, et all, 2012. RIBEIRO, D. T., ALMEIDA, A. M. e CARVALHO, P. S. Indução eletromagnética em laboratório. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 34, n. 4, 4317, 2012.