

## UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE NI MULTISIM NO PREENCHIMENTO DE LACUNAS DE APRENDIZAGEM DOS DISCENTES DOS CURSOS DE ENGENHARIA

Luiz Gustavo Leal Da Costa – [luizgustavo.ufpa@gmail.com](mailto:luizgustavo.ufpa@gmail.com)

Amanda Midori Pantoja Odate – [amandaodatemp@gmail.com](mailto:amandaodatemp@gmail.com)

Itamar Da Silva Pinto – [itamarsp11@gmail.com](mailto:itamarsp11@gmail.com)

Rafael Prado Guilherme Dos Santos – [rafael\\_prado22@hotmail.com](mailto:rafael_prado22@hotmail.com)

Orlando Fonseca Silva – [orfosi@ufpa.br](mailto:orfosi@ufpa.br)

Universidade Federal Do Pará, Faculdade De Engenharia Elétrica e Biomédica

Rua Augusto Corrêa, 1 - Guamá

66075-110 – Belém – Pará

**Resumo:** Com base em um levantamento de dificuldades na graduação em Engenharia Elétrica, sabe-se que os alunos possuem grande dificuldade na aprendizagem em matérias de Circuitos Elétricos e Eletrônica Analógica. O conhecimento teórico destas disciplinas é importante para a formação de um Engenheiro Eletricista. Para a consolidação deste conhecimento adquirido, a simulação e a prototipagem dos circuitos estudados se tornam indispensáveis para essa tarefa. Com isso em mente, o minicurso de Introdução ao NI Multisim foi idealizado, não apenas para utilização do software, mas também para ajudar a reforçar ou apresentar tais conceitos aos discentes. O presente trabalho tem por objetivo verificar a eficiência do software NI Multisim no processo de aprendizagem bem como proporcionar uma iniciação ao mesmo. Para tanto, foi desenvolvido um material que aborde diversos conceitos desde os conhecimentos básicos de circuitos elétricos à conceitos de eletrônica, ferramentas do software NI Multisim e atividades práticas. As aulas foram realizadas almejando expor o conteúdo de maneira gradual para a melhor fixação e compreensão para que, ao fim, as opiniões dos alunos participantes sejam registradas na forma de um questionário, sendo de grande importância para avaliação do êxito dos objetivos.

*Palavras-chave:* Dificuldades. Minicurso. Multisim.

### 1 INTRODUÇÃO

Os autores deste trabalho, integrantes do Programa de Educação Tutorial de Engenharia Elétrica (PET-EE) da Universidade Federal do Pará, realizaram um levantamento de dados feito por meio de um formulário eletrônico objetivando analisar quais matérias os discentes de Engenharia Elétrica sentiram maior dificuldade ao longo do curso e também as matérias com maior índice de reprovação, no qual os dados obtidos afirmam que a matérias de Circuitos Elétricos e Eletrônica Analógica apresentam maior dificuldades para os alunos da graduação.

O compartilhamento e a difusão do conhecimento fomentam os elementos necessários para a compreensão da ciência universitária (Andrade, 2009). Além disso, o desenvolvimento de atividades práticas, trabalhos de experimentação, bem como a demonstração precoce da importância e das formas de utilização dos conteúdos ministrados de um determinado curso, são estratégias perspicazes para a retenção do conhecimento por parte dos alunos (KodjaoglanianI, 2003).

Neste contexto, foi idealizado por bolsistas e colaboradores do PET-EE, o minicurso Introdução ao NI Multisim. Este tem o intuito de ser ministrado para graduandos das engenharias de todas Instituições de Ensino Superior (IES) na Região Metropolitana de Belém, com foco em alunos de Engenharia Elétrica dos dois primeiros anos de curso.

No decorrer do minicurso foram abordados conceitos de Circuitos Elétricos, Eletrônica Analógica e Eletrônica de Potência, além de proporcionar uma iniciação ao software NI MULTISIM. É importante destacar a relevância desses conceitos teóricos serem abordados não apenas para utilização do software, mas também para ajudar a reforçar ou apresentar tais conceitos aos discentes. Além disso, apresentar protótipos dos circuitos estudados em pleno funcionamento afim de reter a atenção dos discentes no minicurso e posteriormente nas matérias relacionadas.

## 2 METODOLOGIA

Este projeto iniciou-se pelo planejamento e organização, passando pela elaboração de materiais didáticos e, por fim, ocorreram as aulas presenciais expositivas. Ademais, foi aplicado um questionário aos participantes visando a avaliação dos minicursos ofertados. Cada etapa será minuciosamente detalhada à posteriori.

### 2.1 Planejamento e organização

Inicialmente o propósito de realizar o minicurso surgiu após a análise dos dados do formulário eletrônico disponibilizado para os discentes de Engenharia Elétrica. As perguntas tinham objetivo de analisar as dificuldades dos alunos em cada disciplina, no qual 61,9% dos discentes apontaram ter tido muita dificuldade em Circuitos Elétricos 2 e 68,5% apontaram ter tido muita dificuldade em Eletrônica Analógica 2.

Ademais, foi definido que o minicurso de Introdução ao NI Multisim seria ofertado partindo da grade curricular do curso de Engenharia Elétrica da UFPA e visando beneficiar também alunos de outras engenharias e outras instituições. Focando em melhorar o desempenho dos alunos que estão cursando disciplinas mais específicas e introduzir os conceitos aos alunos que ainda não cursaram, foi ofertado o curso de Introdução ao NI Multisim.

### 2.2 Elaboração do material didático

Após ser definida a equipe dos ministrantes do minicurso, o procedimento seguinte foi a criação do material didático. Objetivando garantir a excelência do projeto, coube ao grupo de integrantes e ao tutor do grupo PET-EE elaborar a apostila, exercícios e aulas expositivas. Assim, cada recurso didático utilizado no decorrer das aulas é inédito e autoral.

### 2.3 Realização do Minicurso

O minicurso foi realizado pouco antes do início do primeiro semestre letivo de 2019 no período de 18 de fevereiro de 2019 a 22 de fevereiro de 2019, das 14:30h às 16:30h no Laboratório de Engenharia Elétrica nas dependências da Universidade Federal do Pará.

O planejamento das aulas pretendeu enfatizar os conceitos básicos de circuitos elétricos para então abordar o software NI Multisim. Deste modo, o material produzido foi dividido em 4 capítulos: Conceitos Básicos de Circuitos Elétricos, Elementos Elétricos Ativos e Passivos, NI Multisim e Atividades Práticas. Esse processo foi realizado almejando expor o conteúdo de maneira gradual para a melhor fixação e compreensão dos alunos.

Além disso, a didática utilizada pelos ministrantes buscava conferir habilidades teóricas aplicadas de maneira prática utilizando o software em questão pelos discentes. Por fim um questionário de avaliação qualitativa do projeto foi aplicado a cada aluno participante –

buscando analisar o êxito do projeto e mensurar a satisfação dos discentes atendidos. Foram feitas quinze perguntas aos estudantes e um espaço para críticas e sugestões também foi acrescentado. A seguir serão mais bem discutidos e expostos as aulas e os dados coletados.

### ***Primeira aula***

Antes de abordar o software NI Multisim, foi preciso apresentar alguns conceitos básicos da teoria de circuitos elétricos. Nesta aula, buscou-se introduzir tais conceitos de forma breve, pois o objetivo principal do minicurso foi apresentar uma ferramenta de simulação e não a teoria completa e aprofundada de circuitos elétricos. Por conseguinte, foram apresentados os conceitos de Tensão Elétrica, Corrente Elétrica e Potência Elétrica tanto fisicamente quanto matematicamente.

Ainda abordando a parte inicial da teoria de circuitos elétricos, a segunda aula do curso buscou apresentar os elementos elétricos básicos ideais, ativos ou passivos, usados para modelagem de circuitos elétricos reais. Os elementos ativos são aqueles capazes de fornecer energia para o sistema, como fontes de tensão e corrente. Já os passivos são aqueles que absorvem, ou armazenam energia, ou transformam energia elétrica em outro tipo de energia, onde podem ser citados capacitores, resistores e indutores.

### ***Segunda aula***

Neste minicurso foi abordada a versão 14.0 do software NI MULTISIM. Nela é possível projetar os circuitos elétricos através de componentes básicos como resistores, capacitores, indutores, fontes, entre vários outros componentes, além de proporcionar a análise desses circuitos das mais variadas formas. Dessa forma, foi apresentado a janela inicial do software aos alunos, tais como a barra padrão, barra principal, barra de visualização, barra de componentes, barra de simulação e barra de instrumentação, bem como suas respectivas funções detalhadas ao longo da aula.

Após a interface do software ser devidamente apresentada, os alunos tornaram-se aptos a realizarem exercícios práticos contemplando a teoria vista até o momento com a utilização do software em si.

Em 1827, George Simon Ohm comprovou, por meio de seus experimentos, uma fundamental lei da eletricidade que possibilita a análise dos circuitos relacionando tensão e corrente em um resistor – a chamada Lei de Ohm, que afirma que a tensão  $V$  em um resistor é diretamente proporcional à corrente  $I$  através dele (Alexander & Sadiku, 2003). Com esta primeira atividade planejou-se comparar os resultados medidos na simulação, com os calculados através da Lei de Ohm. Para a montagem e simulação dos circuitos-base foi designado no material didático e por quem conduzia as aulas um passo a passo cuidadosamente detalhado para que não restassem dúvidas aos alunos, visto que seria o primeiro contado dos mesmo com o software.

### ***Terceira aula***

A lei de Ohm por si só não é o bastante para analisar os circuitos; entretanto, quando associada com as duas leis de Kirchhoff, elas formam um conjunto de ferramentas poderoso e suficiente para analisar uma série de circuitos elétricos. As leis de Kirchhoff foram introduzidas pela primeira vez em 1847 pelo físico alemão Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887) e são formalmente conhecidas como lei de Kirchhoff para corrente (LKC, ou lei dos nós) e lei de Kirchhoff para tensão (LKT, ou lei das malhas); sendo que a primeira se baseia na lei da conservação da carga, que exige que a soma algébrica das cargas dentro de um sistema não pode mudar. A atividade dedicou-se a comprovar as leis de Kirchhoff por meio de ferramentas de medição de tensão e corrente disponíveis no NI Multisim.

#### Quarta aula

Dentre os diversos componentes de estudo da eletrônica, o Amplificador Operacional (AmpOp) apresenta uma grande relevância. Este elemento é um amplificador multi-estágio com entrada diferencial, que possui como características marcantes o ganho elevado, a alta impedância de entrada e baixa impedância de saída. Este componente pode ser configurado de diversas maneiras para realizar atividades variadas, de acordo com a intenção do projetista. Tornou-se, portanto, possível estudar as principais configurações para este componente, são elas: Circuito amplificador de tensão; Circuito Somador; Circuito Subtrator; Circuito Derivador e Circuito integrador.

#### Quinta aula

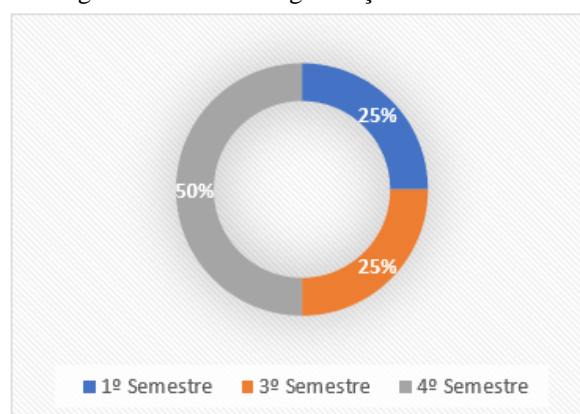
O último dia de aula objetivou reforçar todo o conteúdo ministrado através de cinco exercícios propostos relacionando todos os conceitos vistos utilizando o NI Multisim, dessa forma os alunos puderam sanar suas dúvidas no manuseio do software ou até mesmo conceituais. No final da aula foi requerido aos alunos que respondessem a um questionário para avaliação do projeto.

### 3 ANÁLISE DE DADOS

O estudo dos dados coletados é de fundamental importância para dimensionar o alcance do minicurso e obter o retorno dos alunos acerca do êxito do projeto. Como mencionado anteriormente, foi aplicado um questionário como meio avaliativo do minicurso. Nele também havia espaço para críticas e sugestões, além de questionamentos sobre o cumprimento da expectativa que o aluno tinha sobre o minicurso. Todos os 16 alunos que participaram do minicurso responderam ao questionário.

A primeira pergunta objetivava descobrir em qual faixa etária o aluno atendido pelo projeto se enquadra, além de saber qual período da graduação se encontra. Isso permite traçar o perfil do graduando que busca pelo minicurso para um maior conhecimento sobre o público alvo e, dessa forma, dedicar uma maior ênfase nesse público. A “Figura 1” mostra o gráfico com as respostas obtidas, revelando um público que em sua maioria se encontra no 4º semestre do curso de Engenharia Elétrica, período no qual os graduandos têm os primeiros contatos com a disciplina de Circuitos Elétricos.

Figura 1 - Período da graduação dos discentes

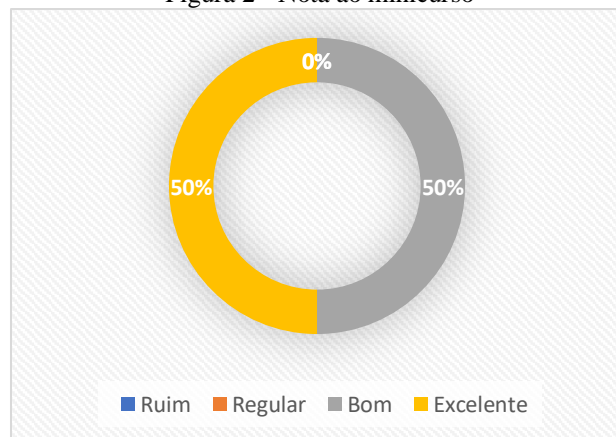


Fonte: Autores

Ao discentes foi questionado a existência de algum contato prévio com as disciplinas de Circuitos Elétricos, Eletrônica Analógica, Eletrônica de Potência e com o software NI Multisim, e também se houve dificuldade em realizar uma conexão entre o conteúdo ministrados e os conhecimentos prévios do discente e sobre a dificuldade de operar o NI Multisim. No questionário consta perguntas sobre a experiência do minicurso, se ajudou a reforçar ou apresentar os conceitos teóricos das disciplinas a quais abrange, e se o discente conseguiu compreender a funcionalidade e aplicações dessas disciplinas.

A “Figura 2” mostra o resultado obtido quanto a avaliação do minicurso pelo discente e se ele recomendaria o curso, sendo bem avaliado pelos participantes.

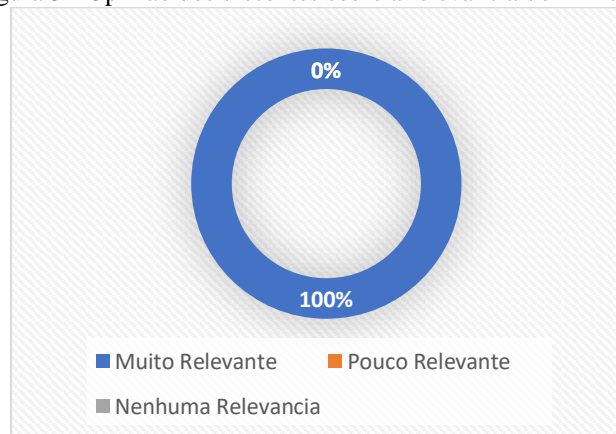
Figura 2 - Nota ao minicurso



Fonte: Autores

A relevância do minicurso para a formação acadêmica é uma das perguntas propostas aos participantes do minicurso, e a “Figura 3” mostra que os discentes concordam com a importância do projeto.

Figura 3 - Opinião dos discentes sobre a relevância do minicurso



Fonte: Autores

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para as áreas de engenharias, atualmente, o uso de *softwares* é uma ferramenta fundamental como auxílio no aprendizado, tanto para o primeiro contato como também para a fixação de conteúdos teóricos. Com base nos dados sobre a dificuldade de disciplinas e nas respostas do questionário apresentados se torna claro o impacto da realização do minicurso para os graduandos. Estes fizeram uma boa avaliação do minicurso como de alta relevância para o andamento da graduação, evidenciando a importância do minicurso e demonstrando que o objetivo do minicurso Introdução ao NI Multisim de assistir os discentes nas matérias do curso foi alcançado. Ademais, as próximas edições do minicurso poderão acrescentar circuitos físicos reais, objetivando ser mais prático para que melhore ainda mais a compreensão dos mesmos, assim também como poderá ser direcionado definitivamente para os graduandos que ainda não cursaram ou estão cursando as disciplinas de Circuitos Elétricos e Eletrônica analógica, visto que foi esse público que se interessou pelo projeto. Assim, torna-se imprescindível que haja uma construção do conhecimento de maneira mais gradual possível, objetivando estabelecer uma base sólida para que os participantes retenham um conhecimento prévio e que será bastante relevante ao longo do curso de Engenharia Elétrica.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2003.

ANDRADE, M. T. T. **Um estudo sobre a difusão e o comportamento do conhecimento na cultura acadêmica**. Disponível em: [http://www.iskoiberico.org/wp-content/uploads/2014/09/973-985\\_Tamanini-Andrade.pdf](http://www.iskoiberico.org/wp-content/uploads/2014/09/973-985_Tamanini-Andrade.pdf). Acesso em: 3 abril de 2019.

KODJAOGLANIAN, V. L. **Inovando métodos de ensino-aprendizagem na formação do psicólogo**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pcp/v23n1/v23n1a02>. Acesso em: 27 março de 2019.

## USE OF THE NI MULTISIM SOFTWARE TO FILL LEARNING GAPS OF STUDENTS OF THE ELECTRICAL ENGINEERING COURSE

**Abstract:** *Based on a survey of difficulties in the graduation in Electrical Engineering, it is known that students have great difficulty in learning in Electrical Circuits and Analog Electronics. The theoretical knowledge of these disciplines is important for the formation of an Electrician. In order to consolidate this acquired knowledge, the simulation and prototyping of the studied circuits become indispensable for this task. With this in mind, the Introduction to NI Multisim mini-course was designed not only to use the software, but also to help reinforce or present such concepts to students. The present work aims to present the results obtained with the mini-course. For that, a material was developed that approaches diverse concepts from the basic knowledge of electrical circuits to the concepts of electronics, NI Multisim software tools and practical activities. The classes were carried out aiming to expose the content in a gradual manner for the best fixation and understanding so that, in the end, the opinions of the participating students are recorded in the form of a questionnaire, being of great importance for evaluating the success of the objectives.*

**Key-words:** *Difficulties. Mini-course. Multisim.*