

DESENVOLVIMENTO DE BANCADAS DIDÁTICAS PARA ESTUDOS DE CIRCUITOS ELÉTRICOS DIVISORES DE TENSÃO E CORRENTE

Gabriele dos Santos Feitosa – santosgabi2013@hotmail.com

*Instituto Federal da Bahia - IFBA
Av. Sérgio Vieira de Mello, 3150
45078-900 – Vitória da Conquista – Bahia*

Matheus Vilela Novaes – matheusvilelanovaes22@gmail.com

*Instituto Federal da Bahia - IFBA
Av. Sérgio Vieira de Mello, 3150
45078-900 – Vitória da Conquista – Bahia*

Lailah Silva Anjos – lailahsilva..anjos@gmail.com

*Instituto Federal da Bahia - IFBA
Av. Sérgio Vieira de Mello, 3150
45078-900 – Vitória da Conquista – Bahia*

Leonardo Souza Caires – leoscdm@gmail.com

*Instituto Federal da Bahia - IFBA
Av. Sérgio Vieira de Mello, 3150
45078-900 – Vitória da Conquista – Bahia*

Pedro Henrique Rocha Chaves – phrochaves@gmail.com

*Instituto Federal da Bahia - IFBA
Av. Sérgio Vieira de Mello, 3150
45078-900 – Vitória da Conquista – Bahia*

Resumo: Este artigo apresenta uma abordagem dos conceitos de divisores de corrente e tensão na disciplina de Circuitos Elétricos I através da construção de bancadas de baixo custo. Nessa abordagem, os alunos construíram duas bancadas didáticas modelando circuitos elétricos e utilizando os conceitos de associação em série e paralelo. Foram utilizadas lâmpadas incandescentes como representação das cargas do sistema. Após a confecção e apresentação em sala de aula, realizou-se um questionário destinado aos discentes da disciplina, onde estes puderam avaliar a eficácia do método aplicado e perceber os fenômenos elétricos estudados na teoria. Através da análise dos resultados, foi possível observar que a maioria dos estudantes participantes apontou como positiva a utilização dessa metodologia, tendo aprovação de mais de 70% dos alunos. Portanto, estatisticamente, os objetivos esperados foram alcançados, constatando que a metodologia de ensino se provou eficaz para complementar a teoria dada em sala de aula.

Palavras-chave: Circuitos elétricos, divisores de corrente, divisores de tensão.

1 INTRODUÇÃO

A presença e importância dos circuitos elétricos no cotidiano é, sem dúvidas, altamente considerável. Desta maneira, a engenharia utiliza-se de equações matemáticas para representar modelos desses circuitos, facilitando sua análise ou síntese. Mesmo estando presente na vida de todos, independentemente se estão ou não inseridos em uma realidade acadêmica da engenharia elétrica, a percepção de sua existência não está diretamente atrelada à compreensão dos efeitos físicos e do seu funcionamento.

A percepção supracitada refere-se ao fato de que, por exemplo, advém do senso comum que dentro dos aparelhos eletroeletrônicos existem circuitos e estes, por sua vez, são responsáveis pelo funcionamento do aparelho. Não obstante, esse conhecimento proveniente do senso popular está enraizado também nas formas de análise e percepção dos estudantes de engenharia que, em sua realidade, precisam ir além da observação e entender os conceitos por trás de cada circuito. Dentre as 4 (quatro) grandes áreas tradicionais da engenharia elétrica, Eletrônica, Telecomunicações, Sistemas de Potência e Automação, esse tipo de abordagem de circuitos elétricos na forma de modelo está presente de maneira permanente. Sendo assim, para o engenheiro electricista, a compreensão dos fenômenos associados aos circuitos elétricos é pré-requisito para sua formação no contexto global dessa área da engenharia.

O entendimento acerca do funcionamento de circuitos elétricos gerais, especificamente para cursos de engenharia elétrica, normalmente dá-se a partir do 3º período, na disciplina de Física III, sendo aprofundado nas disciplinas de Circuitos Elétricos I e II. As análises feitas em sala de aula, tanto teórica, quanto práticas, permitem ao discente envolvido no processo ensino-aprendizagem a capacidade de estabelecer compreensão dos processos e das técnicas de entendimento.

A absorção advinda do conhecimento nas disciplinas acima citadas são base para a percepção destes assuntos. Todavia, tratando-se de um assunto tão amplo e importante, o nível de abstração necessário para a compreensão dos conceitos é grande. Segundo Rabello e Ramos (2009), é importante envolver os alunos em um trabalho contextualizado com vistas a promover a reflexão e contribuir para a ocorrência de aprendizagens significativas associadas ao seu cotidiano. Dessa maneira, o presente projeto objetiva-se na análise da utilização de uma metodologia qualitativa de ensino de baixo custo, baseada na observação e construção de um modelo físico para o entendimento de dois conceitos básicos de análise utilizados em circuitos elétricos, sendo eles os circuitos divisores de corrente e divisores de tensão.

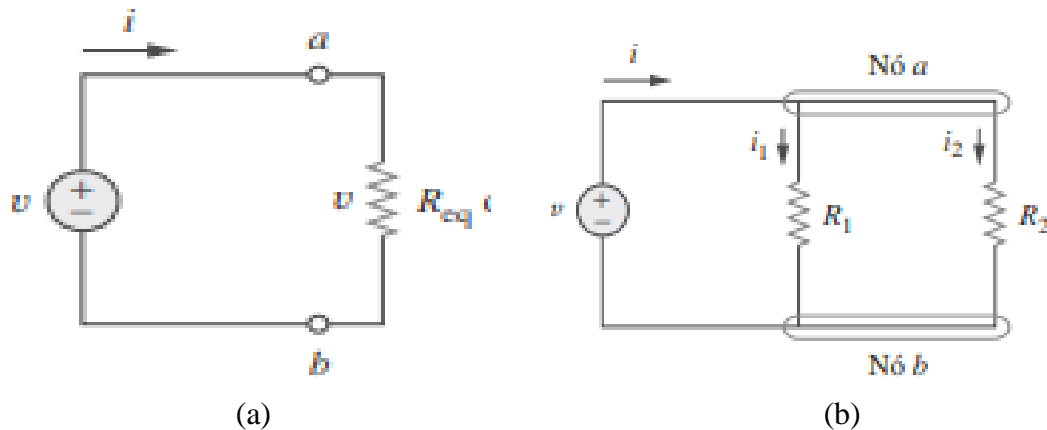
2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na disciplina de Análise de Circuitos Elétricos I, durante o período letivo 2017.1 do 4º semestre do curso de Engenharia Elétrica, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, no município de Vitória da Conquista – Bahia. O objetivo principal foi apresentar aos discentes, a associação em série e em paralelo e analisar os efeitos do funcionamento de ambas as configurações na prática. Inicialmente o professor propôs a construção de duas bancadas experimentais.

Na primeira bancada foi projetada um circuito divisor de tensão, conforme circuito mostrado na Figura 1 (ALEXANDER, SADIKU, 2013). Estes circuitos contêm três cargas resistivas ligadas em série. A segunda bancada apresenta um circuito divisor de corrente, conforme apresentado na Figura 2 (ALEXANDER, SADIKU, 2013). De maneira dual, este circuito foi implementado contendo três cargas resistivas em Paralelo. Sendo assim, na bancada associada em série os discentes poderiam perceber que existe apenas um caminho para passagem da corrente elétrica, mas que as quedas de tensão nos terminais de cada carga do

circuito devem ter relação a resistência de cada carga. De modo contrário, na bancada que associa as cargas em paralelo, a queda de potencial elétrico nas cargas é a mesma, mas existe agora diferentes caminhos para a corrente elétrica e sua divisão depende dos valores das resistência de cada carga.

Figura 1 – a) Circuito divisor de tensão e b) circuito divisor de corrente



Fonte: Alexander, Sadiku, 2013.

Apesar de que o objetivo do projeto é o estudo de circuitos em corrente contínua, foi proposto que a fonte seria a própria tomada da sala de aula, com 220 VRMS em corrente alternada. De forma que foram estudados aspectos da divisão de corrente e de tensão. Além disso, o docente determinou que para representação das cargas deveriam ser utilizadas lâmpadas incandescentes com diferentes valores de potência a fim de mostrar a influência da potência de cargas em seu grau de intensidade luminosa. Ambas as bancadas possuem local na fiação para fixação de um alicate amperímetro a fim de observar os valores de corrente conforme são ligadas e/ou desligadas as lâmpadas.

Nessa perspectiva, foi designado que os alunos utilizassem os seguintes materiais na confecção das bancadas, como mostra a Tabela abaixo:

Tabela 1: Lista de materiais e quantidade

Material	Quantidade
Lâmpada incandescentes halógena de 70W	2
Lâmpada incandescente halógena de 42W	1
Cabos flexíveis cobre nº 4 (metros)	2
Interruptor Redondo Sobrepor	6
Plugue macho	1
Tomadas de sobrepor	3
Bocais de lâmpada	6
Base para suporte de madeirite	2
Fita Isolante	1

Fonte: Autoria Própria

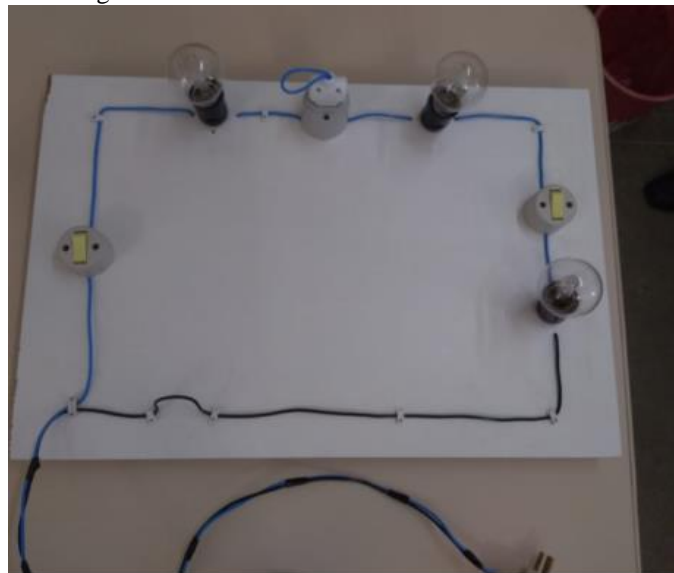
Sendo assim, após a montagem das bancadas, os alunos apresentaram em sala de aula o resultado. Foi mostrado ao docente e aos demais colegas o funcionamento, as percepções visuais, as medidas encontradas e técnicas utilizadas durante a elaboração das bancadas. Além disso, foi pedido que as emendas entre os fios obedecessem as normas técnicas de instalações

elétricas, bem como os artifícios empregados na interconexão e junção dos elementos dos circuitos montados.

Após a apresentação por parte dos discentes, o docente realizou comentários a respeito do funcionamento em cada circuito, explicando o porquê de cada um dos fenômenos observados, sempre buscando apresentar o conteúdo visto anteriormente em sala de aula. Na prática, esse experimento simples, propõe protótipo de baixo custo e representa conceitos de potência, corrente, tensão e resistência, a influência da inserção e retiradas cargas instantaneamente no circuito, a ação de interruptores em ambos os tipos de circuitos, e o porquê utiliza-se o circuito com cargas em paralelo em residências, mostrando o que ocorreria se optasse pela utilização do circuito com as cargas em série.

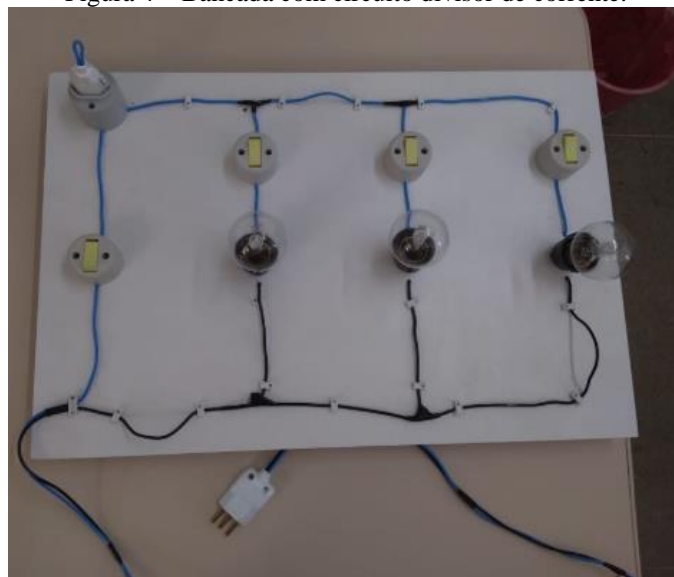
As Figuras 3 e Figura 4, a seguir, apresentam o protótipo final de montagem de respectivamente a bancada divisor de tensão e a bancada divisor de corrente.

Figura 3 – Bancada com circuito divisor de tensão.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 4 – Bancada com circuito divisor de corrente.



Fonte: Autoria Própria.

Após a montagem das bancadas foi possível mostrar que um circuito em série e um circuito em paralelo possui um detalhe em comum, ambos que é o curto feito com um macho que funciona de forma que, caso o macho esteja desconectado, o circuito naquele ponto específico se apresenta aberto. É importante dizer, então, que ele funciona como um interruptor, especialmente quando tratamos de circuito em série, já que interrompendo aquela corrente naquele determinado ponto, todo o circuito para de estar em funcionamento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No circuito divisor de tensão da Figura 3 foi conectado a uma fonte de tensão 220VRMS e 60Hz de corrente alternada de modo que foi possível confrontar a teoria com o conhecimento empírico. Assim, observamos que o circuito está todo interligado, o que significa que o desligamento de qualquer um dos interruptores impede a passagem de corrente em todas as lâmpadas, que, como mencionado anteriormente, caracteriza um circuito em série. É possível perceber também que a maior resistência possui menor potência e como consequência, a luminosidade da lâmpada diminui.

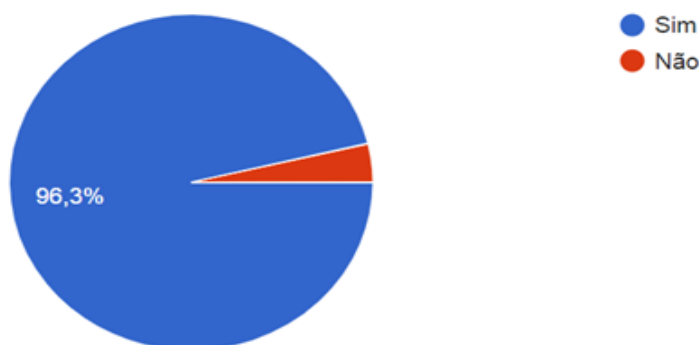
No circuito divisor de corrente da Figura 4, foi observado o comportamento das lâmpadas de acordo a combinação entre os interruptores. Agora, como todas possuem a tensão nominal por estarem em paralelo, aquela com maior potência possuía a maior intensidade luminosa. De maneira equivalente, o primeiro interruptor abre e fecha todo o circuito, cessando ou não a passagem de corrente. Já os outros interruptores (em paralelo) têm o controle sobre a passagem de corrente apenas na lâmpada adjacente a ele, ligada em série.

Logo após a confecção das bancadas e apresentação das mesmas, foi feito um questionário online onde os discentes puderam responder o que haviam achado do método aplicado. A respostas estão apresentadas de forma gráfica abaixo na Figura 5 e Figura 6. Foram entrevistados um total de 27 discentes.

Figura 5 - Gráfico de quem fez ou não a disciplina.

Você fez a disciplina de circuitos elétricos?

27 respostas



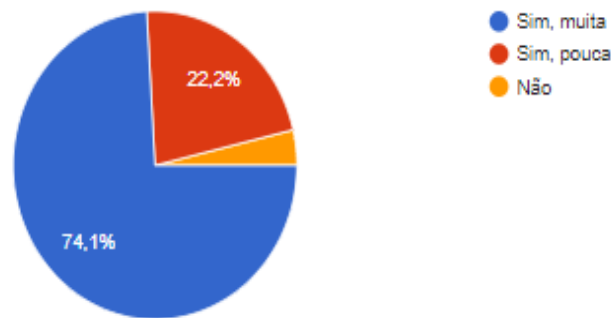
Fonte: Elaborado pelo autor com base na pesquisa.

Conforme a Figura 5, foi possível concluir que a maioria das pessoas que responderam o questionário fizeram a disciplina de Análise de Circuitos Elétricos I, para uma melhor avaliação, sobre o método que foi aplicado.

Figura 6 - Gráfico da opinião a respeito da compreensão dos conteúdos teóricos após a apresentação das bancadas.

A respeito dos assuntos de divisor de corrente e de tensão, a compreensão ficou mais clara com a construção das bancadas?

27 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor com base na pesquisa.

Conforme apresentado no gráfico na Figura 6, foi observado que segundo a compreensão ficou mais clara com a construção das bancadas, tornando mais intuitivo os assuntos de divisor de corrente e de tensão, sendo que 74,1% dos alunos apontaram uma maior compreensão dos conteúdos abordados. Em um dos questionários apresentado, um discente descreveu: “Foi uma técnica essencial para entender circuitos divisores de tensão e corrente, além de favorecer a visualização da influência da potência de cada elemento no circuito”. Outros 22,2% concordaram que a metodologia ajuda, mas não é o suficiente, como assinala outro aluno: “O trabalho ajudou na compreensão da disciplina, mas poderiam ser utilizados outros métodos em paralelo a esse, como práticas em laboratório”. Além disso, 3,7% dos alunos salientaram que o trabalho não ajudou na compreensão da disciplina. Dessa forma, o projeto pode ser aperfeiçoado para uma melhor avaliação.

Portanto, o trabalho mostrou possuir uma metodologia com grande potencial para o ensino de Circuitos Elétricos e que motiva os alunos à aquisição do conhecimento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tudo que foi exposto, pode-se perceber que a construção e aplicação das bancadas obteve um resultado positivo trabalhando de maneira a apoiar do método de ensino tradicional em sala de aula. As análises apresentadas demonstram que a utilização dessa ferramenta prática permitiu aos alunos uma maior clareza na compreensão teórica do assunto. Além disso, se mostrou um método fácil e simples de se implementar. Dada a importância da compreensão dos fenômenos associados aos circuitos elétricos no ensino da engenharia elétrica, bancadas de baixo custo que realizam associação prática, permitiram um melhor desenvolvimento do conteúdo. Conforme os gráficos retratados, os resultados são promissores podendo contribuir para o aperfeiçoamento do ensino-aprendizagem da turma. Este trabalho mostrou que a técnica utilizada poderia ser aplicada em paralelo à teoria em sala de aula e à outras práticas em laboratório para melhor capacitação dos discentes.

5 REFERÊNCIAS

REBELLO, Ana Paula; RAMOS, Maurivan Güntzel. **ESTUDO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS BÁSICOS POR MEIO DE UMA UNIDADE DE APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**. Florianópolis: Enpec, 2009.

ALEXANDER, C. K.; SADIKU M. N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. Mc Graw Hill, 5ª Ed, 2013.

Development of didactic sheets for studies of voltage of electrical circuits and current dividers.

***Abstract:** This work presents an approach to the concepts of current and voltage dividers in the discipline of electrical circuits I through the construction of work benches. For this approach, students constructed two electrical circuits using the concepts of association in series and parallel, using incandescent lamps as a representation of loads. After the preparation and presentation of the circuits in the rooms, a questionnaire was elaborated for the students of the discipline, where they were able to evaluate the effectiveness of the applied method. Through the analysis of the results, it was observed that the majority of the participating students pointed out the positive use of the methodology, with approval of more than 70% of the students. Therefore, statistically, the expected objectives were reached, observing that the teaching methodology proved to be effective to complement the theory taught in the classroom.*

***Key-words:** electrical circuits, current splitters, voltage dividers.*