

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE UMA BOBINA DE TESLA COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DA ELETROSTÁTICA, ELETRODINÂMICA E ELETROMAGNETISMO

LEONARDO H. ALBACETE¹, MAURO S. TONELLI-NETO²

¹ Graduando em Física (Licenciatura), Bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Votuporanga, luxus.leo@gmail.com

² Doutor em Engenharia Elétrica, Docente, IFSP, Campus Votuporanga, maurotonelli@gmail.com

Área de conhecimento: 3.04.03.01-4 Teoria Geral dos Circuitos Elétricos

Apresentado no

8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP

06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: Este projeto mostra a construção de uma Bobina de Tesla de baixo custo para ser empregada como ferramenta didática na demonstração e comprovação de conceitos da Física. A partir de roteiros de laboratório desenvolvidos, foi possível realizar alguns experimentos, visando despertar o interesse dos discentes para com o aprendizado da eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo. Além disso, foi criado um manual de segurança para garantir a integridade física de experimentadores e observadores nas distintas demonstrações práticas. Todo o desenvolvimento desta ferramenta foi realizado nas dependências do IFSP – Campus Votuporanga, com a supervisão do docente e do técnico responsável pelos laboratórios.

PALAVRAS-CHAVE: Eletrostática; Eletrodinâmica; Eletromagnetismo; Bobina de Tesla; Física.

INTRODUÇÃO

Uma disciplina bastante presente no cotidiano das pessoas é a Física, a qual permite explicar inúmeras ações que estas realizam. Normalmente, as pessoas possuem uma má impressão em relação a esta disciplina, e seus conceitos, em virtude do método de ensino aplicado por grande parte dos docentes. Em sua grande maioria, as práticas pedagógicas utilizadas acabam por omitir o caráter conceitual e experimental que uma disciplina de Física deve possuir, realçando somente os cálculos matemáticos da mesma (SOUZA E SILVA, 2012).

Para o docente, o ensino de conceitos físicos torna-se mais complicado quando se utiliza exclusivamente de aulas expositivas, uma vez que são as aulas dinâmicas e criativas que despertam o interesse dos discentes. A forma mais simples e objetiva de aproximar os estudantes dos conceitos físicos é incentivando os mesmos a participarem de atividades que permitam a manipulação, exploração e interação com materiais concretos, contribuindo para o seu desenvolvimento e o aprendizado. Em (ARAÚJO; ABIB, 2003) é mencionado que o emprego de atividades experimentais se tornou uma das maneiras mais frutíferas de minimizar os obstáculos encontrados no ensino da Física. Neste contexto, deve-se buscar a aplicação de ferramentas de aprendizado baseadas em tecnologia como meio motivacional, atraindo a atenção dos discentes não só no aprendizado desta, mas também das diversas disciplinas presentes ao longo de formação escolar (SOUZA E SILVA, 2012).

Uma estratégia de ensino experimental compatível com a visão de ensino-aprendizagem necessária para motivar os discentes constitui-se da construção e demonstração do funcionamento de uma Bobina de Tesla (MACIEL, 2012). A Bobina de Tesla é uma ferramenta de relativo baixo custo com um grande potencial didático, envolvendo ampla interdisciplinaridade e transversalidade no ensino da Física (SOUZA E SILVA, 2012). Como um instrumento didático, ela é totalmente adequada ao ensino do eletromagnetismo, pois grande parte do conteúdo abordado nesta área possui caráter exclusivamente abstrato. Alguns dos possíveis fenômenos que podem ser demonstrados pela Bobina de Tesla são: indução eletromagnética, corrente alternada, ressonância, capacitância, rigidez dielétrica do ar, efeitos fisiológicos do choque elétrico, campo eletromagnético, altas tensões, altas frequências, ionizações de gases, entre outros (ARRUDA; LABURÚ, 2004).

Neste contexto, a Bobina de Tesla torna-se um aparelho ideal, o qual permite que as emoções de fundo motivador e desafiados sejam explorados nos vários públicos, incluindo os discentes. Desta

forma, tem-se uma simplificação e objetividade na aprendizagem formal e informal (BARRETO, 2014).

MATERIAL E MÉTODOS

A Bobina de Tesla foi desenvolvida considerando as seguintes características: baixo custo, simplicidade de montagem/desmontagem, fácil transporte e segurança.

O tipo de excitação empregado foi o com semicondutores (HOROWITZ; HILL, 2015; MALVINO; BATES, 2015; SEDRA; SMITH, 2014), por possuir um preço mais acessível e apresentar níveis de segurança bem elevados quando comparado à excitação com faiscadores (SMITH, 2017). A seguir, apresentam-se o esquemático da Bobina de Tesla (*Slayer Exciter*) e a Bobina de Tesla desenvolvida nas figuras 1 e 2, respectivamente.

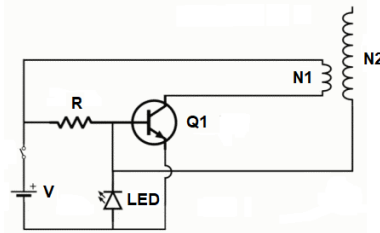


FIGURA 1. Esquemático da *Slayer Exciter*.

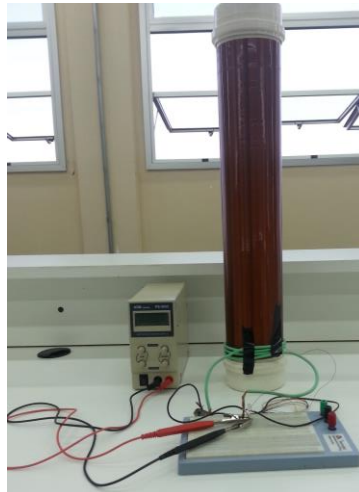


FIGURA 2. Bobina de Tesla desenvolvida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a Bobina de Tesla completamente finalizada, elaborou-se um manual de segurança a ser seguido de forma a garantir a integridade física dos experimentadores e observadores, tanto com a Bobina de Tesla ligada ou desligada. Desta forma, pode-se desenvolver alguns experimentos para demonstração de conceitos teóricos da Física, sendo alguns descritos abaixo.

- Ionização de gases: ao aproximar uma lâmpada fluorescente da bobina secundária (podendo estar queimada ou não), observa-se que a lâmpada acende. A intensidade luminosa da lâmpada é proveniente da ionização do gás em seu interior, que é provocada pelo campo eletromagnético de alta frequência emitido pelo secundário;
- Blindagem eletrostática ou eletromagnética: inicialmente é fixada uma lâmpada fluorescente no interior de um recipiente metálico e outra lâmpada em seu exterior. Ao segurar o recipiente com as mãos próximo à bobina percebe-se que a lâmpada externa acenderá e a interna não, pois o recipiente cria uma blindagem ao campo elétrico;
- Descargas elétricas de alta tensão: ao fixar um condutor rígido na vertical em uma base firme, com a parte inferior aterrada, percebe-se que ocorre uma descarga que atinge a ponta superior do mesmo e nunca sua base. Este experimento simula o funcionamento de um para-raios;

- Efeito Corona: pelo fato da bobina já estar em funcionamento pode-se observar o efeito criado nos terminais de saída. O efeito corona é o rompimento do material dielétrico (ar) pelas descargas provocadas no toróide.

CONCLUSÕES

Pelo fato de dificuldades encontradas pelos alunos na disciplina de Física, surgiu o interesse em demonstrar, utilizando uma metodologia prática, que tal disciplina pode ser abordada de forma distinta daquela convencional, *i.e.*, apresentação dos conteúdos de forma estritamente teórica. Desta maneira, a utilização da Bobina de Tesla nas aulas torna-se uma ferramenta de ensino alternativa que auxilia, motiva e desperta o interesse dos discentes, fazendo com que o paradigma da complexidade seja quebrado.

Logo, em todo o desenvolvimento do projeto buscou-se o baixo custo e a simplicidade de montagem, uma vez que esta ferramenta didática e criativa pode ser construída por docentes de outras instituições para aplicação em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira do Ensino de Física, Porto Alegre, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.
- ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. A. construção de uma bobina de Tesla para uso em demonstrações na sala de aula. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 21, n. especial, p. 217-226, 2004.
- BARRETO, J. R. A. Uma nova proposta de recurso didático: a bobina de Tesla para uso em temas do eletromagnetismo. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- HOROWITZ, P.; HILL, W. The art of electronics. 3.ed. Cambridge University Press, 2015.
- MACIEL, A. C. Construindo uma bobina de Tesla. 10 f. Relatório, Guarulhos, 2012.
- MALVINO, A.; BATES, D. Electronic principles. 8.ed. McGraw-Hill Education, 2015.
- SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microelectronic circuits. 7.ed. Oxford University Press, 2014.
- SMITH, K. Spark gap. Disponível em: <http://www.lessmiths.com>. Acesso em: 10 ago. 2017.
- SOUZA E SILVA, D. S. A. versatilidade da bobina de Tesla na prática docente do ensino do eletromagnetismo. 68 f. Monografia (Licenciatura Plena de Física) - Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.