

A BOBINA DE TESLA¹

Evelyn Rodrigues²

Israel Carvalho²

Jennyfer Rodrigues²

Mileni Porto Souza²

Tayane Silva²

Carla²

Larissa²

Ana Cláudia³

RESUMO

1. Projeto realizado pelos alunos da EEEFM “Coronel Gomes de Oliveira”
2. Alunos do 1ºM04
3. Professora Matemática e orientadora do projeto da pesquisa.

Email: evelynrbdsf1998@gmail.com junin.souza.es@gmail.com

INTRODUÇÃO

Este trabalho é fruto da **nossa** experiência realizada durante a II Mostra Científica Coronel Gomes de Oliveira. O **nosso** objetivo no experimento foi mostrar a importância da bobina de Tesla, onde é observado fenômenos relevantes no mundo da ciência.

Por volta de 1891, o engenheiro iugoslavo radicado nos Estados Unidos Nikola Tesla, a

fim de buscar uma forma de transmitir e gerar correntes elétricas a grandes distâncias sem que ocorressem perdas causadas pelo efeito Joule, realizou muitas experiências com correntes alternadas de alta frequência.

Seu interesse era mais relacionado à energia elétrica do que a comunicação, porém, deu-se a ele créditos no que se diz respeito à invenção do rádio, já que a Bobina de Tesla é essencialmente um transmissor de rádio sem antena.

Uma Bobina de Tesla, nada mais é que um transformador, e provavelmente a mais espetacular de todas as demonstrações elétricas. Ela produz descargas semelhantes a relâmpagos, proporcionam um efeito espetacular devido ao campo eletromagnético formado, podendo acender lâmpadas fluorescentes e lâmpadas néon a até dois metros de distância do aparelho. Por causa de sua alta frequência, a bobina de Tesla provê um modo relativamente seguro para demonstrar fenômenos que envolvem alta tensão.

Seu funcionamento físico, “Sendo L_1 , C_1 a indutância e a capacitância do circuito primário e L_2 , C_2 o mesmo do circuito secundário, a máxima tensão de saída (ignorando perdas) pode ser obtida, pela conservação da energia, como:

$$V_{\text{saída}} = V_{\text{inicial}} \sqrt{C_1/C_2} = V_{\text{inicial}} \sqrt{L_2/L_1}$$

A sintonia na mesma frequência implica $L_1 C_1 = L_2 C_2$.

O coeficiente de acoplamento entre as bobinas primária e secundária tem valores ideais, ignorando perdas, que são da forma $k = (b^2 - a^2)/(b^2 + a^2)$, onde a e b são inteiros com diferença ímpar, como $a:b = 1:2, 2:3, 5:8$, etc., que definem o modo de operação. Esses valores resultam em transferência completa de energia em b semiciclos de oscilação. Isto é crítico apenas em bobinas construídas para transferência rápida de energia, como no modo 1:2, que resulta em $k = 0.6$ e transferência em um ciclo. Em bobinas feitas para demonstrações, coeficientes de acoplamento por volta de 0,1 são o usual, modo 9:10, com transferência em cinco ciclos.”

“O esquema elétrico de uma bobina de Tesla é bastante simples e funciona da seguinte forma: a tensão de alimentação é elevada de 110 ou 220 V para algo em torno de 6 a 10 kV. O circuito ressonante formado por L_1 e C_1 eleva ainda mais essa tensão, sendo

capaz de gerar uma tensão de faiscamento em Sg_1 . O princípio do faiscamento é importante pois sendo ele um impulso de energia, ele é rico em altas frequências, capazes de sintonizar as altas frequências da bobina de Tesla em T_2 que nada mais é que outro transformador elevador de tensão atrelado a um circuito ressonante imaginário, formado pelas capacitâncias parasitas de T_2 e pela capacitância própria esfera de irradiação em $Term_1$. O ajuste fino da frequência de ressonância é feito através de um *TAP* na bobina primária do transformador T_2 ”

Bobinas de Tesla já foram usadas em transmissores de rádio primitivos, dispositivos de eletroterapia e geradores de alta tensão para aplicações em física de alta energia. A aplicação mais comum atualmente é para demonstrações sobre eletricidade em alta tensão, gerando faíscas elétricas que podem ter vários metros de comprimento.

JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

Quando pensamos em montar o nosso projeto, tínhamos em mente mostrar ao público uma demonstração de eletricidade, que eleva a tensão elétrica que utilizamos em nossas casas para cerca de 15000 Volts. Por causa de sua alta frequência, proporcionam um efeito espetacular de raios artificiais que podem acender lâmpadas fluorescentes e de neon a até dois metros de distância do aparelho. À medida que fomos nos aprofundando sobre o tema, nos interessamos pela bobina e seu criador Nikola Tesla.

De acordo com o livro de física adotada pela nossa escola que aborda a Lei de Lenz, foram realizadas vários experimentos sobre a indução eletromagnética e chegou a seguinte conclusão sobre o sentido da corrente elétrica induzida.

O sentido da corrente elétrica induzida produz efeitos que se opõem a variação do fluxo magnético que a originou.

Lei de Faraday - Newmann, vimos que a corrente induzida que ocorre em uma espira se, deve à variação do fluxo magnético através de uma superfície. Pela expressão do fluxo magnético, podemos ver que sua variação pode ser obtida por uma variação do

campo magnético, pela variação da área de espera ou, ainda, por uma variação, que indica a orientação da espera em relação as linhas do campo magnético.

Segundo Faraday, o quociente entre a variação do fluxo magnético e o intervalo de tempo no qual ocorre esta variação corresponde ao valor da força eletromotriz induzida média e através da espera.

As leis de Faraday e Lenz serão vistas quando estivermos no 3º ano do Ensino Médio. Com esta experiência queremos mostrar também a importância de se trabalhar a física na nossa escola com experimentos e não somente teorias.

OBJETIVO

Este projeto foi desenvolvido com o intuito de mostrar um pouco do funcionamento da bobina de tesla apresentando seu projeto e questões históricas sobre seu criador. E Demonstrar o comportamento de tensões de eletricidade que proporcionam um efeito de raios artificiais podendo acender uma lâmpada fluorescente a um metro de distância do aparelho.

É interessante observar que a intensidade da força eletromotriz induzida (e da corrente elétrica) depende da taxa de variação do fluxo magnético, isso é quando mais rápido for a variação maior será a corrente induzida.

OBJETIVO GERAL

Relacionar para a população o funcionamento da mini Bobina de Tesla e sua importância como prática experimental no laboratório de física.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Listar para os alunos os benefícios da mini Bobina de Tesla aplicada ao esporte e a saúde.
2. Relacionar para a população o funcionamento físico da bobina aplicada no esporte.
3. Mostrar ao público um pouco da história de Nikola Tesla e suas possibilidades futuras

de sua contribuição intelectual.

MATERIAIS E MÉTODOS

- **12/03-** O grupo se reuniu na Biblioteca central para definirmos o nosso tema, mas não obtivemos o resultado esperado.
- **15/03-** Definimos que faríamos nosso projeto sobre a Bobina de Tesla e seu criador. Neste mesmo dia concluímos o pré-projeto.
- **25/03-** Elaboramos a estratégia a respeito do Diário de Bordo.
- **02/04-** Nos reunimos para estudar mais sobre a Bobina de Tesla, para a melhoria do grupo. E iniciamos a preparação dos materiais necessários para a montagem da bobina.
- **11/04-** Começamos a elaborar o projeto da II MOSTRA CIENTÍFICA DE DA EEEFM “Coronel Gomes de Oliveira”.
- **17/04-** Reunimos-nos para o término do projeto, e concluímos alguns pontos que estavam pendentes. Neste dia, também concluímos o capacitor e a bobina primária.
- **18/04-** Concluímos o projeto escrito.

Para a base do aparelho:

- Placa de madeira compensada (80 x 80 x 2) cm
- 4 pés de borracha

Para a bobina primária:

- 8 varetas de plástico (PVC) ou pedaços de cabos de vassoura com 9,5 cm;
- 2 discos plásticos (PVC) com 20 cm de diâmetro e 3mm de espessura ou 2 de madeira;
- 3 varetas de plástico ou de madeira de diâmetro 12 mm e comprimento de 7,5 cm;

- 8 m de fio de cobre encapado com plástico, número 12 ou 14;
- **Para a bobina secundária:**
- Tubo de PVC, diâmetro 4 polegadas (preferência branco) com 1,0 m de comprimento;
- 2 tampões para o tubo de PVC;
- Cerca de 1 kg de fio esmaltado número 24;
- Terminais superior e inferior de porcelana;
- Verniz plástico acrílico;
- Parafusos de nylon.

Para o capacitor:

- 2 m de sarrafo de (2,5 x 2,0) cm para a moldura;
- 1 placa de vidro plano de (45 x 45) cm;
- 1 placa de papel laminado de (35 x 35) cm;
- 2 terminais cerâmicos ou de plásticos.

Para o centelhador:

- Varetas de latão de 12 cm de comprimento e diâmetro de 2 ou 3 mm;
- 2 tubos plásticos de diâmetro 6 mm e comprimento 5 mm (para revestir as extremidades das varetas de latão);
- 2 isoladores;
- Uma base de plásticos de (1 x 6 x 15) cm.

Para a tensão de entrada:

- Transformador para neon(primário 110VAC, 60Hz- secundário 8 a 15 kV, 20 a 30 mA);
- 1 m de fio para alta tensão (fios para provas) ou fio de cobre número 14 encapado com plástico;
- Cordão com força para o primário;
- Parafusos para fixação na base de madeira.

RESULTADOS ESPERADOS

Nosso maior resultado, será mostrar ao público a possibilidade de em um futuro próximo, podemos transmitir energia elétrica sem a necessidade de usos de fios. Tornando o processo mais cômodo e mais econômico.

Bobinas de Tesla alcançam 250 KV com relativa facilidade, e algumas chegam a 1,5 MV ou mais.

REFERÊNCIAS

Silva Cláudio Xavier da física aula por aula: eletromagnético, ondulatório, física moderna/ Cláudio Xavier da silva, benigno barreto filho. -1. ed. - São Paulo: FTD, 2010. (coleção física aula por aula; v.3) Suplementado pelo manual do professor.

<http://www.doutrina.linear.nom.br/nikola.htm> (acesso em 12/04/13)

http://www.feiradeciencias.com.br/sala15/15_14.asp (acesso em 14/04/13)

<http://paulhofinger.blogspot.com.br/> (acesso em 17/04/13)

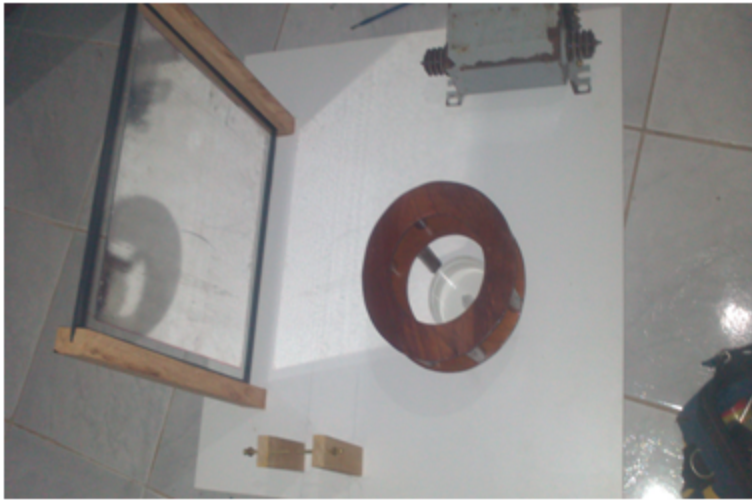
http://pt.wikipedia.org/wiki/Bobina_de_Tesla (acesso em 16/04/13)

ANEXOS:

<i>Peças utilizadas para a montagem da bobina</i>
--



Término da Primeira parte da bobina



Construção da Bobina



