



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

CAIO ALVES MARTINS

**METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DE UMA BOBINA
DE TESLA PARA O ENSINO DO
ELETROMAGNETISMO**

ARIQUEMES - RO

2019

Caio Alves Martins

**METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DE UMA BOBINA
DE TESLA PARA O ENSINO DO
ELETROMAGNETISMO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Física, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciada em Física.

Profº Orientador: Ms. Fábio Prado de Almeida.

Ariquemes - RO

2019

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Júlio Bordignon - FAEMA

M386m

MARTINS, Caio Alves.

Metodologia de construção de uma Bobina de Tesla para o ensino do eletromagnetismo. / por Caio Alves Martins. Ariquemes: FAEMA, 2019.

31 p.; il.

TCC (Graduação) - Licenciatura em Física - Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.

Orientador (a): Prof. Esp. Fábio Prado de Almeida.

1. Bobina de Tesla. 2. Eletromagnetismo. 3. Física . 4. Ensino de física. 5. Aula prática . I Almeida, Fábio Prado de. II. Título. III. FAEMA.

CDD:530.

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

Caio Alves Martins

**METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DE UMA BOBINA
DE TESLA PARA O ENSINO DO
ELETROMAGNETISMO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Física, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciada em Física.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Ms. Fábio Prado de Almeida - Orientador
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Ms. Jhonattas Muniz de Souza
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 06 de Dezembro de 2019

A Deus, pelas forças.
Aos meus pais, por acreditar em todos meus sonhos.
A Suelen e Arthur, que me inspiraram a continuar.
A meus familiares, amigos e professores que se
fizeram presente nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pelas oportunidades ao longo desse caminho e por me permitir chegar até esta etapa da minha vida.

A meu pai Alcides Alves e minha mãe M^a Edna Martins, por me apoiarem em cada decisão e me dar forças em tudo na minha vida.

A Suelen Estefani e Arthur Oliveira, pelo apoio, carinho e incentivo.

Aos meus familiares que de algum modo participaram dessa caminhada.

Aos meus amigos, que conheci ao longo do curso e no transporte para a faculdade, que compartilhamos a luta diária e que de algum modo contribuíram para meu crescimento acadêmico.

Ao Bruno Douglas, que vem caminhando comigo desde o ensino médio e ajudou-me muito.

Ao Prof. Isaías Fernandes Gomes, a quem devo a paixão pela física, agradecido mestre.

A Prof. Filomena Maria, por tudo que fez para que eu chegasse até aqui.

Ao Prof. Fabricio Pantano (in memoriam), pelos ensinamentos e aulas inesquecíveis, obrigado eterno mestre.

Ao Prof. Orientador Fábio Prado de Almeida, que acreditou nesse trabalho.

Aos demais professores do Curso de Física que contribuíram com o meu crescimento acadêmico e preparo para o mercado de trabalho.

A todos que, de algum modo, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

Procure sempre fazer as coisas do modo mais simples que você puder (Albert Einstein).

RESUMO

A utilização de metodologias práticas em sala de aula torna-se fundamental, vários estudos apontam a importância delas no processo de ensino aprendizagem, com isso o educador pode fazer uso de instrumentos metodológicos para transformar o processo de ensino em algo lúdico; Nesse estudo será sugerida a utilização da bobina de Tesla é um transformador ressonante capaz de gerar uma tensão altíssima com grande simplicidade de construção, inventado por Nikola Tesla. Essas bobinas já foram usadas em transmissores de rádio primitivos, dispositivos de eletroterapia e geradores de alta tensão para aplicações em física de altas energias. O objetivo desse estudo é apontar a importância do uso de uma bobina de tesla em sala de aula para o ensino aprendido no estudo experimental de eletromagnetismo no ensino médio.

PALAVRAS-CHAVE: Física; aula prática; bobina de Tesla; ensino.

ABSTRACT

The use of practical methodologies in the classroom becomes essential, several studies point out their importance in the teaching-learning process, so the educator can make use of methodological tools to transform the teaching process into something playful; This study will suggest the use of Tesla coil is a resonant transformer capable of generating a very high voltage with great simplicity of construction, invented by Nikola Tesla. These coils have already been used in primitive radio transmitters, electrotherapy devices and high voltage generators for high energy physics applications. The aim of this study is to point out the importance of using a tesla coil in the classroom for teaching learning in the experimental study of electromagnetism in high school.

KEYWORDS: Physics; practical class; Tesla coil; teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Furo pequeno no cano	21
Figura 2 – Fio de cobre enrolado no cano.....	22
Figura 3 – Cano com cobre fixado na madeira.....	22
Figura 4 – Fixada a bobina primaria na bobina secundaria.....	23
Figura 5 – Ligando centelhador	23
Figura 6 – Ligando circuito na bobina e no centelhador	24
Figura 7 – Colocado disjuntor.....	24
Figura 8 – Bobina de Tesla pronta	25
Figura 9 – Bobina de Tesla ligada	25

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL:.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	13
3 METODOLOGIA	14
4 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 A IMPORTÂNCIA DA FÍSICA DE ACORDO COM OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS	15
4.2 IMPORTÂNCIA DE AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA	16
4.3 O ELETROMAGNETISMO	17
4.4 A HISTÓRIA DE NICOLA TESLA.....	17
4.5 A BOBINA DE TESLA	18
5 PROPOSTA METODOLÓGICA	20
5.1 CONSTRUÇÃO DE UMA BOBINA DE TESLA	21
5.2 RESULTADOS ESPERADOS	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

INTRODUÇÃO

O conhecimento de Física, conquistado ao longo da história da humanidade, não pode ser todo apresentado na escola média. Foi sempre necessárias fazer escolhas sobre o que é mais importante ou fundamental, forjando para tal referências apropriadas. Essas escolhas são pautadas por critérios claros e compartilhados com os professores. Um dos critérios é buscar dar amplitude ao conhecimento físico, assim espera-se que ao término da educação básica todos os jovens tenham tido oportunidade de conhecer todos os conteúdos devidos, ainda que, provavelmente em profundidade ou extensões diferentes. (BRASIL, 2016)

Deve-se apresentar a Física como um conjunto de competências específicas, permitindo perceber e lidar com fenômenos naturais e tecnológicos, existentes tanto no cotidiano iminente quanto para compreender o universo distante, partindo de princípios, leis e modelos por ela desenvolvidos. Segundo OLIVEIRA (2012) é de conhecimento que o ensino de Física tradicional não possibilita aos alunos uma aprendizagem que ressalte os conceitos físicos e suas relações com fenômenos presentes no mundo em que o aluno estão inserido. Os alunos do ensino médio dificilmente conseguem relacionar os conceitos expostos propriamente em sala de aula com os fenômenos do seu cotidiano, além de apresentar muitas dificuldades conceituais que se multiplicam desde o ensino fundamental.

O eletromagnetismo é uma das áreas que mais exige raciocínio para sua compreensão, é também um campo muito atraente e fascinante para quem aprofunda seus conhecimentos, a dificuldade está na abstração dos conceitos eletromagnéticos. Em 1820 o físico e químico Hans Christian Oersted enquanto preparava uma de suas aulas observou que uma corrente elétrica movendo-se por um condutor era capaz de causar uma alteração na agulha de uma bússola, surgindo assim à ciência do eletromagnetismo. (OKA, 2000).

De acordo com (BRASIL, 2016), é necessário que a experimentação esteja presente por todo o processo de desenvolvimento das competências de Física, privilegiando o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. Dessa maneira pode-se garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno,

expandindo sua curiosidade e o hábito de indagar primando pela obtenção do conhecimento científico como uma forma de comprovação instituída e incontestável.

Este trabalho propõe a construção de uma bobina de Tesla para expor o ensino do eletromagnetismo, considerando que muitas escolas não dispõem de laboratórios adequados para o ensino de física, foram utilizados materiais de fácil acesso e baixo custo para a produção do experimento proposto.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Construir uma bobina de tesla para a abordagem do eletromagnetismo no ensino médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Descrever a importância das aulas práticas no ensino médio;
- Evidenciar os subsídios das aulas experimentais na aprendizagem significativa dos alunos;
- Apontar os estudos de Tesla que favoreceram para o avanço do eletromagnetismo;
- Construir uma bobina de Tesla;

3 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica sobre a importância do uso de uma bobina de tesla em sala de aula para o ensino aprendido no estudo experimental de eletromagnetismo no ensino médio. Segundo Gil (2002), uma vantagem da pesquisa bibliográfica é permitir ao investigador muito mais informações do que poderiam pesquisar diretamente, segundo ele isso se torna importante quando a pesquisa exige dados espalhados pelo espaço.

Para a elaboração do estudo foram pesquisados artigos e livros de 1991 a 2018 que abordavam o Eletromagnetismo, disponibilizados pela Biblioteca Júlio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA) e artigos de base de dados eletrônicos, Google Acadêmico e Revista Brasileira de Ensino de Física.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 A IMPORTÂNCIA DA FÍSICA DE ACORDO COM OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Tem-se apresentado a física em forma de conceito, leis e formulas, de forma desarticulada, fugindo da realidade vivida pelos alunos e professores. Primando pela teoria e a abstração, a utilização de fórmulas, em situações artificiais, insiste na solução de exercícios repetitivos, tornando o aprendizado automático ou memorizado. (BRASIL,1998)

De acordo com Brasil (1998) o despreparo dos professores não é o principal fator para este quadro, nem a precariedade de algumas escolas, fica explicito uma deformação estrutural que vem por anos sendo introduzido no sistema escolar e que passou a ser tratado como natural.

O educador como principal mediador deve procurar métodos diferenciados para instigar os alunos a conhecer mais sobre o assunto, e procurar a contextualização e embasamento para fortalecer sua didática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, é viável trabalhar com materiais de baixo custo, como por exemplo pedaços de fio, pequenas lâmpadas e pilhas, e também com kits mais aprimorados como multímetros ou osciloscópios, sempre preservando que competências estarão sendo promovidas com as atividades propostas. (BRASIL, 2013).

Segundo Moreira (2003), a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos passam a fazer maior sentido para os educandos, quando são capazes de explicar situações com suas próprias palavras, e sendo capaz de resolver problemas. Essa aprendizagem é caracterizada pela interação de conhecimentos novos e os trazidos do cotidiano.

4.2 IMPORTÂNCIA DE AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA

A utilização de práticas e o uso da experimentação contribui na tomada de decisões dos educandos, pois favorece a observação, a paciência e a curiosidade. É possível ainda proporcionar a formação de cidadão, visto que possibilita entender a vida no seu entorno. (FEIX et al, 2012). O reforço de uma metodologia adequada usada por professores de Física é capaz de contribuir para contornar as dificuldades enfrentadas em sala de aula (SOUZA; SILVA, 2012).

As atividades experimentais contemplam a metodologia científica e pode atuar como exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados em sala de aula, mudando assim a metodologia através do uso do quadro e do giz as metodologias de reprodução utilizadas não instigam a criatividade e a capacidade de análise crítica dos estudantes (LEIRIA; MATARUCO, 2015).

O uso de experimentos como estratégia de ensino de Física tem se mostrado através dos professores e alunos como uma forma de diminuir as dificuldades na metodologia de ensino aprendizagem de Física (ARAUJO; ADIB, 2003).

Os conceitos de interdisciplinaridade, a postura de desmistificação da ciência; o respeito ao pensamento do educando; a oferta de condições para que o aluno efetue o seu próprio conhecimento; a adesão de critérios baseados na relevância não só científica, contribui para o desenvolvimento da aprendizagem (AMARAL; 1997). Desse modo cabe ao professor, pesquisar metodologias que se adaptem a realidade do educando, promovendo atividades experimentais que possam estimular e ajudar o aluno na compreensão dos conceitos e no entendimento da ciência como construção histórica e saber prático (SILVA, 2017).

A Física sendo uma ciência experimental é indispensável que os alunos sejam incentivados a desenvolver atividades experimentais que permita-os conhecer melhor o mundo a seu redor e seus mecanismos tecnológicos. Essa abordagem experimental juntamente com os conceitos teóricos da Física aprimora cada vez mais o ensino (COSTA, 2018). Através das atividades práticas o aluno de se sentirá motivado impulsionado a se esforçar para entender os conteúdos teóricos em sala de aula, e às atividades práticas experimentais (SILVA, 2017).

4.3 O ELETROMAGNETISMO

A história do magnetismo iniciou, aparentemente, com um mineral chamado magnetita, a primeira substância com propriedades magnéticas conhecida pelo homem. No mundo antigo, os depósitos mais abundantes ocorriam na região chamada Magnésia, localizada no que é hoje a Turquia, e a palavra magneto é derivada de uma similar grega, que se diz ter vindo do nome dessa região (PALANDI et al, 2003).

Ainda segundo o autor Palandi et al (2003) o conceito fundamental do Eletromagnetismo é o de campo eletromagnético. O campo eletromagnético independente do tempo se separa em dois, muito diferentes, o campo elétrico e o campo magnético.

De acordo com Young e Freedman (2009), o primeiro trabalho realizado na área do Eletromagnetismo, teve o objetivo de explicar os fenômenos elétricos e magnéticos, desenvolvido por Petrus Peregrinus, com o título, Epístola de Magneto. Segundo Mussoi (2005), são três os principais fenômenos eletromagnéticos ele é condutor percorrido por corrente elétrica produz campo magnético; Campo magnético provoca ação de uma força magnética sobre um condutor percorrido por corrente elétrica e fluxo Magnético variante sobre um condutor gera (induz) corrente elétrica.

4.4 A HISTÓRIA DE NICOLA TESLA

Nikola Tesla nasceu em 10 de julho de 1856, em Smiljan, uma vila da província de Lika, no império Áustria-Hungria, agora parte da Sérvia, o quarto de cinco filhos do casal. Ele obteve seu ensino superior em engenharia mecânica e elétrica na Universidade Técnica de Graz, na Áustria, e na Universidade de Praga. Tesla era detentor de 700 patentes nos Estados Unidos e na Europa que se estendia a todos os aspectos da ciência e da tecnologia. Sua genialidade o levou a descobertas com a bobina de Tesla, condução elétrica, corrente alternada (CA), novas formas de motores de turbina, robótica, transmissão sem fio de energia elétrica, rádio, controle remoto,

entre outras muitas. Nikola Tesla morreu em 8 de janeiro de 1943, dormindo em sua residência em Nova York. Ele tinha 86 anos. (ROGUIN, 2004).

4.5 A BOBINA DE TESLA

Em seu laboratório em Nova York, Tesla concentrou seus esforços na exploração de eletricidade de alta frequência. Buscava um dispositivo que o levasse para esse território inexplorado, já sabendo que frequências mais altas teriam mais vantagens técnicas. A energia seria transmitida com mais eficiência e se tornaria menos perigoso, visto que, a energia passaria inofensivamente pelo corpo (NUNES,2016).

Iniciando suas averiguações sobre alta frequência Tesla construiu geradores de corrente alternada rotativos que poderiam trabalhar em altas velocidades, mas as máquinas separavam-se quando próximas de 20.000 ciclos por segundo. A resposta foi a invenção da bobina de Tesla, ainda amplamente usada em aparelhos de rádio, televisão, entre outros equipamentos eletrônicos para comunicação sem fio. Foi patenteada no ano de 1891, esse dispositivo elevou a frequências extremamente altas através da corrente doméstica, a bobina também pode gerar tensões extremamente altas (NUNES,2016).

Eustáquio (2014) descreve em seus estudos que a bobina de Tesla é um circuito ressonante que possibilita a transferência de energia entre dois circuitos, o primário e o secundário. Composta pelo transformador primário (T), que possui voltagem de saída de 6 a 10kV, com uma corrente nominal de 30mA; Capacitor (C); Indutor (L1); Centelhador.

Barreto; Costa (2014, p.10), comentam sobre o funcionamento da bobina de Tesla:

Um fio advindo da rede elétrica, passa, primeiramente, por um transformador (T) que eleva a voltagem elétrica de 220V até 12.000V em média. O valor de saída pode variar, de modo que existem bobinas que utilizam 6kV, 15kV etc. E quase sempre é utilizado um transformador de lâmpadas neon muito usado em painéis luminosos de lojas. A saída do transformador está ligada em paralelo a um capacitor (C) que tem a função de armazenar energia, e o

circuito está aberto na região do faiscador (também chamado de centelhador). A medida que a energia armazenada aumenta, proporcionalmente, aumenta a voltagem do capacitor, e em consequência, a voltagem entre as pontas do faiscador. A voltagem aumenta até atingir a tensão que provoca a ruptura do dielétrico do ar. Quando isso acontece, o circuito se fecha pelo faiscador e ocorre um pico de corrente elétrica, visualmente provocando uma faísca.

As experiências que podem ser realizadas por meio da bobina são a demonstração do efeito corona (o efeito de pontas), uma aplicação da gaiola de Faraday (blindagem eletromagnética), a proteção do para-raios, a “presença” do campo eletromagnético no espaço, o efeito de altas tensões em gases sob baixa pressão, o comportamento de isolantes sob altas tensões, diferenças entre descargas elétricas em um rio e no mar (LABURU; ARRUDA, 2004).

A bobina de Tesla, provê um modo seguro para demonstrar fenômenos que envolvem alta tensão, ela é capaz de criar grandes descargas elétricas semelhantes a relâmpagos, proporcionando um efeito espetacular devido ao campo eletromagnético formado ao redor da bobina, podendo acender lâmpadas fluorescentes e néon até uma distância considerável do aparelho (PANIAGO; SPEROTTO, 2016).

5 PROPOSTA METODOLÓGICA

A Bobina de Tesla utilizada na prática em sala de aula, proporciona as mais fascinantes demonstrações, o que causa o despertar do aluno para os conceitos de eletromagnetismo (EUSTÁQUIO, 2014). De acordo com Laburú; Arruda (2004), alguns experimentos físicos como a Bobina de Tesla, ajuda no aprendizado do educando sendo uma ferramenta que facilita a visualização de efeitos elétricos.

Os efeitos produzidos pelas altas voltagens geradas pela Bobina de Tesla são uma das mais espetaculares ilustrações que se pode realizar em Física, permitindo a exploração de conceitos como a quebra da rigidez dielétrica do ar/ionização de gases (relâmpagos artificiais, plasmas), circuitos ressonantes e transmissão e recepção de energia pelo ar através de ondas eletromagnéticas, ilustrando os princípios da rádio difusão (MARQUES, 2002).

A bobina de Tesla pode ser usada para a demonstração da existência das ondas eletromagnéticas com um rádio FM podendo detectar, até a distância de alguns metros, a emissão de ondas na faixa de frequência de MHz; E aproximando-se do secundário (L2) uma lâmpada fluorescente (que pode estar queimada) ou um tubo de vidro com ar rarefeito, representando um gás à baixa pressão, observa-se que a lâmpada (ou o tubo de vidro) se ilumina. A luz se torna mais intensa à medida que a lâmpada fica mais próxima do secundário. A luminescência da lâmpada, decorrente da ionização do gás em seu interior, é provocada pelo campo eletromagnético emitido pelo secundário (LABURU; ARRUDA, 2004).

A bobina de Tesla concede a oportunidade de apresentar alguns efeitos elétricos interessantes, de certo modo estimulando a curiosidade pelo estudo em pauta. De acordo com COSTA (2018), essa abordagem torna-se eficaz como uma ferramenta para o ensino do eletromagnetismo tanto para relacionar ciências as questões sociais quanto para a exploração de conceitos físicos.

5.1 CONSTRUÇÃO DE UMA BOBINA DE TESLA

Materiais necessários para a construção da bobina:

- Fio de cobre esmaltado reutilizado de eletrodoméstico;
- Fio encapado de 2,5 mm;
- Cano de PVC de 40 mm de diâmetro e 20 cm de comprimento;
- Interruptor Lig/Des;
- Circuito completo de raquete mata mosquito;
- 30 cm de MDF
- 2 parafusos ou pregos

Procedimento:

Passo 1: Faça dois furos pequenos nas extremidades do cano, figura 1:

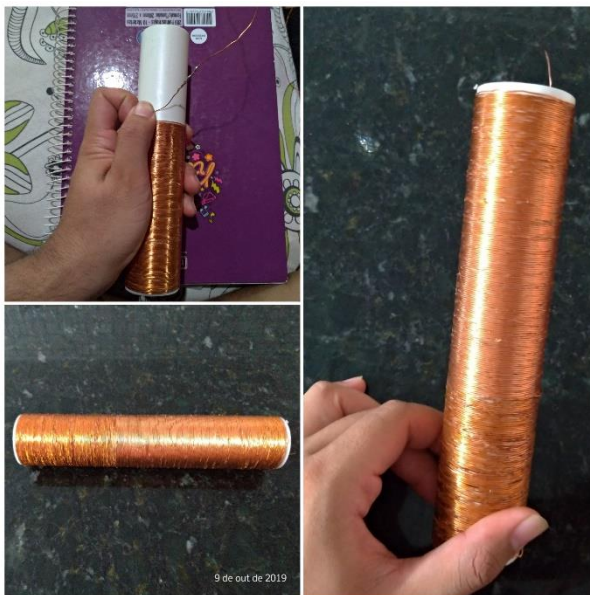
Figura 1 – Furo pequeno no cano



Fonte: Arquivo pessoal

Passe o fio de cobre pelo furo e enrole em todo cano com auxílio de uma cola, conforme figura 2:

Figura 2 – Fio de cobre enrolado no cano



Fonte: Arquivo pessoal

Passo 2: Cole o cano, bobina secundária, na base de madeira, figura 3:

Figura 3 – Cano com cobre fixado na madeira



Fonte: Arquivo pessoal

Passo 3: Enrole o fio encapado em volta da bobina secundária com auxílio de uma cola para fixá-lo, completando 8 voltas formando a bobina primária, figura 4:

Figura 4 – Fixada a bobina primária na bobina secundária



Fonte: Arquivo pessoal

Passo 4: Faça um centelhador e ligue-o a bobina primária, nesse caso foram utilizados bases de madeira e parafusos como mostra a figura 5:

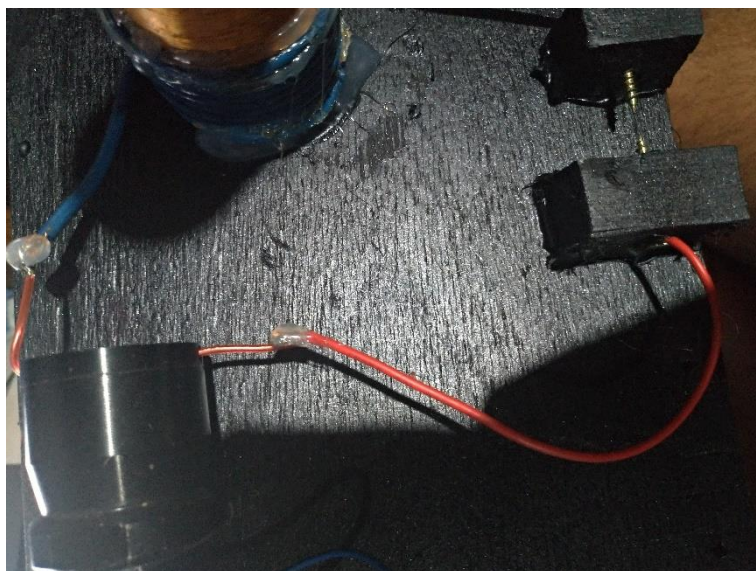
Figura 5 – Ligando centelhador



Fonte: Arquivo pessoal

Passo 5: Ligue as saídas do circuito na bobina primaria e no centelhador, figura 6:

Figura 6 – Ligando circuito na bobina e no centelhador



Fonte: Arquivo pessoal

Passo 6: Substitua o acionador de pressão pelo disjuntor para ligar a bobina, figura 7:

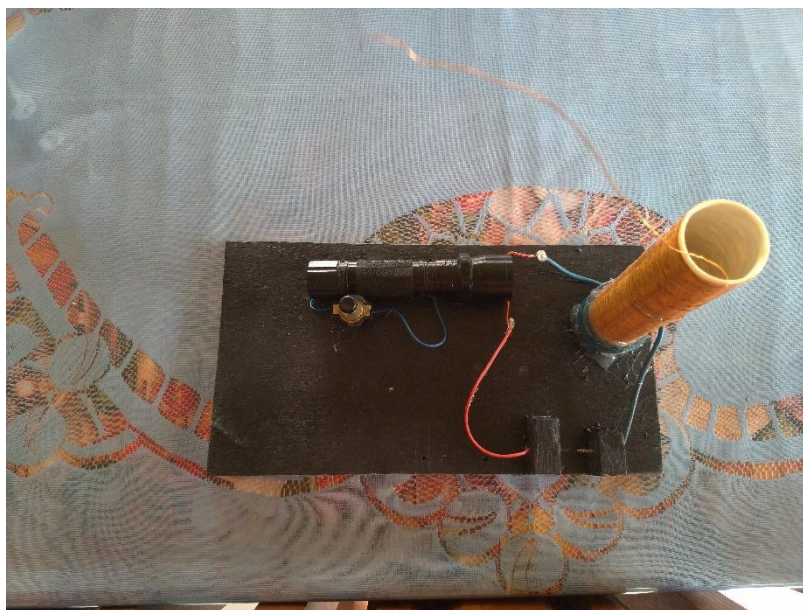
Figura 7 – Colocado disjuntor



Fonte: Arquivo pessoal

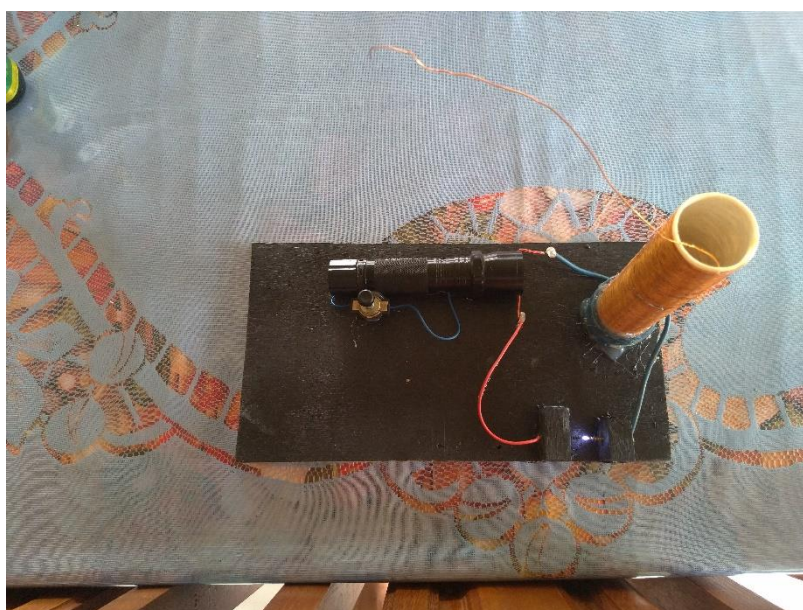
Após a construção do projeto concluída faça a verificação de que o mesmo está funcionando como esperado, esse circuito é alimentado pela bateria que compõe o circuito da raquete, sendo preciso carregá-la após esgotadas as cargas. Para carregar a bateria pode-se usar o carregador da própria raquete ou adaptar um similar.

Figura 8 – Bobina de Tesla pronta



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 9 – Bobina de Tesla ligada



Fonte: Arquivo pessoal

5.2 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que a construção de uma bobina de Tesla proporcione motivação e melhor compreensão dos alunos sobre o eletromagnetismo, assim melhorando a didática para melhor desenvolvimento do conteúdo aplicado. O educador como principal mediador deve procurar métodos diferenciados para instigar os alunos a conhecer mais sobre o assunto, sempre procurando contextualizações e embasamentos para fortalecer sua didática.

A utilização de uma bobina de Tesla como metodologia prática é importante pelo fato de os alunos poucos se interessarem pela disciplina de Física no ensino médio (BARRETO, 2014); Uma metodologia adequada de ensino contribui para modificar a imagem de que a Física é algo difícil, motivando os alunos na busca desses conhecimentos (Souza e Silva, 2012). Segundo Barreto; Costa (2014), apesar de relevante o uso de recursos didáticos nas aulas de eletromagnetismo ainda são pouco aplicados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse estudo conclui-se que o uso da bobina de Tesla utilizada como material de aula prática é importante para o ensino aprendido de eletromagnetismo no ensino médio, e a utilização de aulas práticas contribui para dinamismo em sala de aula fazendo com que os alunos tenham interesse no estudo do conteúdo aplicado.

Ainda é possível concluir através dos autores estudados que há uma necessidade de introduzir metodologias que buscam a melhoria do processo de ensino, apesar das dificuldades encontradas pelos professores em aplicar aulas mais dinâmicas.

Todavia é necessário que mais estudos sejam realizados buscando evidenciar a importância da utilização de aulas práticas e métodos ativos que contribuam para a aprendizagem dos educandos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Ivan Amorosino do. Conhecimento formal, experimental e estudo ambiental.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física. São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, Junho. 2003.

BARRETO, Jéssica Dayane Alves, COSTA, Ismael V.L. **Uma nova proposta de recurso didático: A bobina de Tesla para uso em temas do eletromagnetismo.** Palatina, Jun/2014. p.25.

BADUR, Lucas Brugnaro et al. Bobina de Tesla: História e Construção Didática. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/3/anais/anais/159810.pdf> > Acesso em: 20. Mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2016.**

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura - Secretaria de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais – do Ensino Médio – PCNEM+. Brasília, SEF/MEC, 2000.

BORGES, A. Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno

CHIQUITO, J. Adenilson; LANCIOTTI, Jr. Francesco. Bobina de Tesla: dos Circuitos Ressonantes LC aos Princípios das Telecomunicações, 2000.

COSTA, Emanuel Wallison de Oliveira. Construção da Bobina de Tesla: Uma proposta para o ensino do eletromagnetismo. 2018. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/17793> > Acesso em: 30. Mar. 2019.

EUSTÁQUIO, Reginaldo. BOBINA DE TESLA: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DOS CONCEITOS DE GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO DAS ONDAS ELETROMAGNÉTICAS. **COBENGE.** Minas Gerais. p.12, 2014.

FIGUEIREDO, Dartanhanl B. Figueiredo, PORTO, Antonio V. L. Porto, DENARDIN, João C., MAGNAVI, Paulo R. Eletromagnetismo. 2003. 34p.

FEIX, Everton Cristiano, SARAIVA, Sislane Bernhard, KIPPER, Liane Mahlmann. A IMPORTÂNCIA DA FÍSICA EXPERIMENTAL NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM. **III Salão de Ensino e Extensão**. Out/2012. P.2.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed., São Paulo: Ed. Atlas, 2002.

LABURU, E. Carlos, ARRUDA, M. Sérgio. A construção de uma bobina de Tesla para uso e demonstrações em sala de aula. Cad. Cat. Ens. Fis, Florianópolis, 8(1): 64-75, abr.1991.

LABURÚ, Carlos Eduardo e ARRUDA, Sérgio de Mello. A Construção de uma bobina de Tesla para o uso em demonstrações na sala de aula – Cad. Bras. Ens. Fís., v.21, n. especial: p. 217-226. 2004.

LEIRIA, Talisson Fernando, MATARUCO, Sônia Maria Crivelli. O PAPEL DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA. EDUCERE- **XII Congresso Nacional de Educação**. 2015, p.32215-32227.

MARQUES, Gustavo Pires, Bobina de Tesla: Dos Circuitos Ressonantes LC aos Princípios das Telecomunicações – Disponível em: <http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem1_2002/981298GustavoP_DavidM_Bobina.pdf > Acesso em: 06 de Junho de 2013.

MUSSOI, Fernando Luiz Rosa. Fundamentos de Eletromagnetismo. **Cefet**. v. 3.2, 2005. 123p.

NUNES, Marcus Vinicius. Nikola Tesla: uma breve história do Mestre dos Raios. 2016.

OKA, Mauricio Massazumi. História da eletricidade. **História da Eletricidade**, 2000. Disponível em: < <http://www.lsi.usp.br/~dmi/manuais/HistoriaDaEletricidade.pdf> > Acesso em: 20. Mar. 2019.

OLIVEIRA, Vagner. Uma proposta de ensino de tópicos de eletromagnetismo via instrução pelos colegas e ensino sob medida para o ensino médio. 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/61863> > Acesso em: 30. Mar. 2019.

PANIAGO, Hugo Jonhantan Donadon, SPEROTTO, Lucas Kriesel Sperotto. Bobina de Tesla de Estado Sólido: Construção de Protótipo de Baixo Custo Para Aplicações no Ensino Médio. 2016. 4p. Disponível em <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://anaiserimt.ic.ufmt.br/index.php/erimt/article/download/93/114&ved=2ahUKEwjmhpuhLXIAhWEC9QKHWPYA_IQFjAOegQICxAB&usg=AOvVaw1d2G3oV4kup77FL6Jaki6l> Acesso em 24.10.2019.

RIBEIRO, Celeste Rodrigues et al. Bobina de Tesla. **Anais da Semana de Ciência e Tecnologia**, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unesc.net/cienciaetecnologia/article/download/3474/3228>> Acesso em: 20. Mar. 2019.

ROGUIN, Ariel. Nikola Tesla: O homem por trás da unidade de campo magnético. **Jornal de Ressonância Magnética: Um Jornal Oficial da Sociedade Internacional de Ressonância Magnética em Medicina**, v. 19, n. 3, p. 369-374, 2004.

SERÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, Antônio Dias. O Papel da Experimentação no Ensino de Física. In: Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis/BRA. v. 20, n.1, p.31-42, 2003.

SILVA, Edson Diniz da Silva. A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA EDUCAÇÃO. Rio de Janeiro, 2017. 47 p.

SOUZA E SILVA, Domingos Sávio, A versatilidade da bobina de Tesla na prática docente do ensino do eletromagnetismo - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Física, Fortaleza, 2012.

SILVA. D. S. Sávio. A versatilidade da bobina de Tesla na prática docente do ensino do Eletromagnetismo. 2012. Acesso em: 20 dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc_view/138-a-versatilidade-da-bobina-de-tesla-na-pratica-docente-do-ensino-de- fisica?tmpl=component&format=raw>

MOREIRA, Marco Antonio. Linguagem e aprendizagem significativa. In: *Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Maragogi, AL, Brasil*. 2003. Disponível em: <<http://www.academia.edu/download/39736024/linguagem.pdf>> Acesso em: 27. Nov. 2019.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física III: Eletromagnetismo**. 12ª Ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009 Ciência e Ensino, Campinas, nº.3, dez. 1997.

Brasileiro de Física, vol.19, n.3, dez. 2002. Acesso em: 03 de janeiro de 2013.
Disponível em:<http://www.periodicos.ufsc.br>



Caio Alves Martins

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/0459236471721997>

Última atualização do currículo em 10/12/2019

Resumo informado pelo autor

(Texto gerado automaticamente pelo Sistema Lattes)

Nome civil

Nome Caio Alves Martins

Dados pessoais

Nascimento 14/11/1996 - Brasil

CPF 005.577.942-50

Formação acadêmica/titulação

2015 Graduação em Física.
Faculdade de Educação e Meio Ambiente, FAEMA, Ariquemes, Brasil

2012 - 2014 Ensino Médio (2o grau) .
Ricardo Cantanhede, E.E.E.F.M, Brasil, Ano de obtenção: 2014

Página gerada pelo sistema Currículo Lattes em 10/12/2019 às 16:56:11.