

ESTUDO DA PRODUÇÃO DE ONDAS ELETROMAGNÉTICAS APLICADO AOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

M. A. Zenha^a [zenhamarco@ig.com.br]

F. Rizzato^a [femarco2002@aol.com.br]

E. R. Vitale^b [evitale@unicid.br]

R. N. dos Santos^b [rosana@pucsp.br]

^a Alunos do Programa Geral de Licenciatura em Física – Centro de Educação- PUC/SP

^b Departamento de Física – FMFT - CCET - PUC/SP

RESUMO

O presente trabalho foi elaborado por alunos da disciplina Prática de Ensino de Física (P.E.F.) no curso de Licenciatura da PUC-SP. O objetivo principal é capacitar o aluno, que cursa o último ano do ensino médio, a compreender os conceitos e as grandezas físicas fundamentais ao estudo do eletromagnetismo, bem como propor uma nova metodologia de ensino. Espera-se que o ensino da Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com o mundo em que vive em contínua transformação. Para tanto, nossa proposta envolve um estudo detalhado dos componentes básicos que serão utilizados na montagem de um circuito transmissor a partir de componentes de fácil aquisição e baixo custo: resistores, capacitores e indutores. Num primeiro momento, os alunos serão estimulados a discutir a forma de comunicação entre um circuito transmissor comercial e um receptor à distância. Em seguida, serão apresentados os componentes do circuito e suas características, enfatizando que todas as comunicações presentes no nosso dia a dia são baseadas nas propriedades e interações dos componentes deste circuito. Com isso, estamos desenvolvendo competências para que os alunos possam compreender questões relacionadas a telecomunicações, a partir de equipamentos elétricos, como propõem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

PALAVRAS CHAVES: ondas eletromagnéticas, circuito LC (indutor-capacitor), transmissão de ondas, produção de ondas.

INTRODUÇÃO

O projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Física da PUC-SP, vem contribuir na proposta da implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que discutem a existência de um ambiente escolar criativo e saudável no aprendizado das Ciências Naturais.

A proposta está baseada na capacitação de alunos de Prática de Ensino em Física, futuros professores do ensino fundamental e médio. A disciplina promove a discussão e elaboração de módulos educativos empregando diferentes metodologias, abordando temas transversais de maneira interativa, interligada ao cotidiano do professor e do aluno.

Os módulos prevêm adequar os alunos – professores a uma linguagem científica e tecnológica atual, cujo domínio o torne seguro e resgate a sua valorização como tal.

No trabalho apresentado foi desenvolvido o módulo de criação e propagação de ondas eletromagnéticas utilizando circuitos elétricos de fácil construção e compreensão.

Entendemos que capacitando os professores, buscamos os alunos que, ao sentirem estimulados dentro da escola, sendo parte integrante na construção do conhecimento, reforçam sua participação na comunidade, passando a serem eles os “focos” promotores de transformações em suas famílias, comunidades, sociedade.

DESCRIÇÃO DO TRABALHO DESENVOLVIDO

Os alunos de P.E.F. que elaboraram este trabalho são professores do ensino médio e o fizeram por encontrarem dificuldades em ensinar aos seus alunos a noção de produção de ondas eletromagnéticas e as tecnologias associadas a essa temática.

Decidiu-se, então, desenvolver o assunto de forma metodológica diferente da tradicional, onde a produção de ondas eletromagnéticas é colocada na sua linguagem matemática e a partir dela é feito o estudo da função correspondente.

Em um primeiro momento, é apresentado aos alunos um pequeno circuito transmissor de FM operando na faixa comercial situada entre 88 e 95 MHz, capaz de transmitir a voz de um operador a um receptor comum como, por exemplo, um rádio, localizado a uma distância de aproximadamente dez metros. Colocando-se o circuito em operação estimulamos os alunos a uma discussão baseada em duas perguntas: 1) De que forma o circuito transmissor e o receptor (rádio) podem estar se comunicando à distância? 2) Como se dá esta comunicação?

Em seguida, os alunos estudam de forma detalhada as funções básicas dos componentes de um circuito transmissor composto de um capacitor, um indutor e um resistor, e posteriormente, com a associação adequada desses componentes poderão verificar a produção de ondas eletromagnéticas. É importante que o aluno compreenda que o capacitor possui a propriedade de armazenar e descarregar energia elétrica sob a forma estática; que o indutor, quando percorrido por uma corrente elétrica, faz surgir um campo magnético no espaço ao seu redor e que com a junção desses dois componentes (circuito LC) pode-se formar as ondas desejadas. Cabe ressaltar que o resistor faz parte do circuito apenas para melhorar a qualidade do circuito transmissor. Nesta fase da proposta é necessário que o aluno tenha noções de como ocorrerá a transmissão e recepção das ondas eletromagnéticas.

Num segundo momento, os alunos entram em contato com os componentes utilizados na montagem do circuito transmissor, com o intuito de familiariza-los na identificação desses componentes, bem como observar as suas principais características. O circuito transmissor será montado utilizando-se: resistor, capacitor, transistor, microfone, antena, fio de cobre esmaltado para a confecção do indutor, placa de montagem, fios e soldas para ligações.

A bobina (indutor) construída pelo aluno é feita enrolando-se um fio de cobre esmaltado em um lápis comum (diâmetro de 0,8 a 1,0 cm), formando quatro espiras e deixando cerca de 1,5 cm de sobra em cada extremidade da bobina. Em seguida, retira-se o lápis, comprimindo ou esticando o conjunto de espiras até assumirem um comprimento total entre 4 e 5 mm.

O próximo passo consiste na montagem e soldagem dos componentes na placa eletrônica, enfatizando que o indutor e o capacitor são os responsáveis pela produção das ondas eletromagnéticas, sendo que os demais componentes têm o papel de melhorar a qualidade do circuito transmissor. Desta forma é possível identificar, de maneira prática, os princípios básicos do eletromagnetismo, ou seja, de que maneira a variação do campo magnético dá origem a um campo elétrico, e da mesma forma como a variação do fluxo de campo elétrico origina um campo magnético.

Estas informações permitem, ao aluno, verificar que ao carregar um capacitor, este demora um certo tempo para se carregar totalmente, aparecendo no seu interior um campo elétrico variável que provoca o aparecimento de um campo magnético variável. De maneira análoga, a corrente elétrica demora algum tempo para estabilizar-se quando uma bobina é ligada a uma bateria. Durante este intervalo de tempo, o campo magnético da bobina (indutor) varia, induzindo também o surgimento de um campo elétrico variável. Essa sucessão de campos magnéticos e elétricos variáveis propaga-se no espaço como ondas, que são chamadas de ondas eletromagnéticas.

RESULTADOS OBTIDOS

De posse do circuito montado, a transmissão e recepção das ondas eletromagnéticas, ocorrerá utilizando-se um microfone que transforma ondas sonoras em impulsos elétricos, ou seja, em corrente alternada de baixa frequência. Para ampliar a frequência utiliza-se um circuito oscilante formado essencialmente por uma bobina e um receptor. O circuito gera uma corrente alternada da ordem de 93 MHz.

Na estação transmissora, uma antena é conectada ao circuito oscilante. A variação do fluxo magnético na bobina induz na antena uma corrente alternada de frequência igual à do circuito. As cargas elétricas oscilantes na antena geram ondas eletromagnéticas que se propagam no espaço.

O receptor possui um circuito oscilante idêntico ao da estação. Quando as ondas eletromagnéticas chegam a antena receptora seus elétrons passam a oscilar e induzem uma corrente alternada no circuito oscilante do receptor, convertendo os sinais elétricos em sonoros. Desta forma é feita a transmissão.

Esta metodologia foi aplicada aos alunos do terceiro ano do ensino médio do Colégio Maria Ward, em três etapas: 1) Apresentação de um circuito comercial a fim de estimular a curiosidade dos alunos; 2) Pesquisa envolvendo tanto os conceitos básicos do Eletromagnetismo como também a familiarização com os componentes elétricos a serem utilizados; 3) Montagem do circuito transmissor e demonstração do funcionamento do equipamento proposto. No momento, está sendo implantada a 3ª etapa das proposta e os resultados finais serão divulgados posteriormente.

CONSIDERAÇÕES/CONCLUSÕES

O trabalho permite aos alunos de Licenciatura em Física, professores do ensino médio:

- Pesquisar uma nova metodologia de apresentar aos alunos do ensino médio o tema Eletromagnetismo;
- Montar experimentos, construir equipamentos com materiais de baixo custo disponíveis no mercado;

Como decorrência da aula elaborada, os alunos do ensino médio poderão:

- Familiarizar-se com o tema Eletromagnetismo através de uma metodologia que seja passível de compreensão;
- Estabelecer relações e exemplificá-las;
- Contextualizar o desenvolvimento do pensamento científico, mostrando que o estabelecimento da lei obteve-se através do desenvolvimento de conceitos e relações;
- Desenvolver o espírito crítico e a busca de soluções para questões reais, relacionando os conceitos desenvolvidos com o cotidiano;
- Despertar nos alunos o interesse pelas novas tecnologias e relacioná-las às leis do eletromagnetismo.

REFERÊNCIAS

- Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília – MEC; SEMTEC, 2003, 144p.
- PCN + Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares. Brasília - MEC; SEMTEC, 2002, 324p.
- Keller, F. J.; Gettys, W. E.; Skove, M. J. – Física – vol. 2. São Paulo, Makron Books do Brasil editora Ltda, 1999, 615p.