

## **UMA EXPERIÊNCIA BEM SUCEDIDA NO CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**Maria Cristina Quesnel** - cristina.quesnel@ucp.br  
Universidade Católica de Petrópolis, Departamento de Engenharia Elétrica  
Rua Barão de Amazonas, 124  
25685-070 – Petrópolis - RJ

***Resumo:** Relato de uma experiência bem sucedida entre professora e alunos da disciplina de Eletromagnetismo II de um curso de engenharia elétrica e telecomunicações. Os comentários dos alunos introduzido neste artigo confirmam o pensamento “ a mão na massa” do Prêmio Nobel de física de 1996 Georges Chapak.*

***Palavras-chave:** Eletromagnetismo, Laboratório de engenharia, Educação motivada, Despertar científico.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Geralmente nos três primeiros anos do ensino de engenharia a teoria e a abstração são predominantes, tornando as aulas monótonas para a maioria dos alunos que na era da comunicação, vivem a dinâmica da informação.

O sistema educacional, do básico à graduação, é o responsável pela transmissão do saber. Este tem que motivar a vontade e a alegria do saber e posteriormente o interesse a pesquisa científica.

A pesquisa científica é a base que propicia o crescimento de um país pois dá autonomia e maiores lucros.

Torna-se urgente no Brasil incentivar e motivar os alunos da área tecnológica principalmente através de experiências adaptadas ao cotidiano dos alunos e fazendo uma releitura das disciplinas introduzindo pequenos projetos desde os primeiros anos da graduação.

### **2. HISTÓRICO**

No início do segundo período de 2003, devido a licença de um professor, tive que assumir a disciplina de Eletromagnetismo II do sexto período do curso de engenharia elétrica e telecomunicações da Universidade Católica de Petrópolis.

Inicialmente notei a dificuldade que os alunos tinham em assimilar uma disciplina tão complexa. Embora eles tivessem feito Eletromagnetismo I com laboratório no período anterior, a disciplina de Eletromagnetismo II não oferece parte prática.

Conversando com os alunos, estes me comunicaram que não estavam assimilando bem o conteúdo da disciplina e que tinham dificuldade de associar a teoria com eventos reais do nosso cotidiano, embora eu correlacionasse constantemente as equações com situações reais durante as aulas.

Surgiu a idéia de propor para os alunos do curso de engenharia de telecomunicações a elaboração de um projeto básico de um rádio dito “a galena” e para os alunos do curso de

engenharia elétrica um projeto básico de um motor de corrente alternada (CA). Todos concordaram, apesar da dúvida que tinham em como montar e fazer funcionar.

Montei um passo a passo básico dos projetos, questionários para correlacionar a experiência com a teoria e pesquisas indo um pouco além da disciplina de eletromagnetismo II. Formei grupos de no máximo três alunos e estabeleci um prazo de entrega e apresentação dos projetos correspondente ao último mês do período letivo, pois já teria concluído a teoria referente a força de Lorentz, ferromagnetismo e ondas planas uniformes.

Os componentes de cada projeto deveriam ser adquiridos por cada grupo no comércio local ou em sucatas. Os alunos tiveram um pouco mais de dois meses para efetuarem o trabalho.

### 3. PRÁTICA DOS PROJETOS

A coordenação do curso de engenharia elétrica e de telecomunicações disponibilizou um laboratório com um técnico nos horários solicitados pelos diversos grupos para que estes pudessem elaborar e testar os projetos. Alguns grupos montaram em suas residências.

Todos os grupos tiveram que ajustar seus projetos para que seus dispositivos funcionassem, aumentando mais ainda o interesse sobre as causas dos problemas e passaram a estudar sobre as possíveis soluções.

Fiquei surpresa de verificar o empenho dos alunos, pois apresentaram trabalhos criativos e com qualidade.

Os grupos que montaram o motor CA, veja a “Figura 2”, expandiram o projeto apresentando motores com mais de três tipos de velocidade.

Os grupos que montaram o rádio, veja a “Figura 1”, expandiram o projeto apresentando vários níveis de amplificação do sinal captado pela antena.

A alegria e a interação dos grupos foi emocionante e todos vibravam quando um conseguia fazer funcionar o experimento.



Figura 1- Rádio montado pelo grupo: Vinícius M. Barbosa, Patrícia N. Padua e Marielle C. Pignata



Figura 2 - Motor CA montado pelo grupo: Saulo S. Passos e Luiz Fernando C. de Melo Filho

#### 4. COMENTÁRIOS DE ALGUNS ALUNOS

Todos os alunos escreveram alguns comentários após a conclusão da prática e do questionário. Os comentários de 16 alunos estão relacionados abaixo:

“Para o aprendizado foi ótimo, na faculdade deveria ter mais experiências a serem feitas pelos alunos, pois é bom que *estimula*, todos podem se dedicar, entendendo melhor o que foi dito.” Marielle Costa Pignata.

“Foi uma experiência muito boa para nós que estamos *entrando no mundo da engenharia*, onde foi montado o rádio sem fonte de alimentação, a partir de uma antena de 12 m na horizontal. A grande curiosidade do trabalho ficou por conta da bobina, que variando o número de espiras com o bastão de ferrite, o som foi ficando cada vez menos nítido, onde a melhor sintonia foi usando o ar como núcleo. Provavelmente, o ferrite foi afastando a frequência da sintonia ideal.” Carlos Renato M. Tavares da Silva.

“Foi o primeiro contato que tive com a prática de alguma matéria, no sentido de ter um pequeno projeto nas mãos e ir à luta para montar. Não é a mesma coisa que no laboratório onde tudo funciona bem. Depois de perdermos um bom tempo montando e na primeira tentativa não funcionar, ficamos nos perguntando o que ouve. Tivemos que nos virar para o rádio funcionar e pesquisar até mesmo sobre outros rádios e outros circuitos porque surge uma curiosidade e *é sendo curioso, montando e remontando, calculando-se e pesquisando que as coisas surgem*.” André Luís Riggo Cazadio.

“A experiência realizada foi de *fundamental importância para o aprendizado* de eletromagnetismo, pois aproximou o que foi dado em aula com a realidade.” Danilo Ribeiro Valente.

“A introdução de um *trabalho prático “real”* na matéria de Eletromagnetismo II, foi importantíssima para a fixação dos conceitos teóricos. Essa idéia deveria ser aproveitada para outras matérias, pois aumenta o interesse pela teoria.” Sherman Lima Custodio.

“Na minha opinião, a experiência realizada neste período foi muito produtiva pois nos deu oportunidade de entender na prática uma boa parte da teoria dada em aula. Deveria ser feita sempre para nos motivar e também *reunir mais toda a turma*.” Érica Licht.

“A idéia da professora Cristina de ter dado a experiência de um rádio para os alunos do curso de telecom (telecomunicações) foi sensacional, pois estimulou os alunos a si interessarem ainda mais pela sua matéria, proporcionando várias práticas que *seus alunos nem imaginavam como desenvolver*.” Vinícius Melo Câmara.

“Foi uma experiência muito válida, aprendemos na prática algo visto na teoria dentro da sala de aula, tornando a teoria ainda mais interessante. ***Foi gratificante*** ver, após a montagem, o nosso rádio galena funcionando.” Gustavo Stumpf Gomes.

“A idéia de introduzirmos experiência prática é muito interessante, pois podemos comprovar e ***melhor assimilar uma intrincada teoria***, fundamentando assim vários conceitos.” Saulo Souza Passos.

“Para mim foi muito importante e elucidativo a experiência realizada. Em poucos momentos na faculdade pudemos comprovar realmente as leis do eletromagnetismo, embora estas leis estejam presentes em muitas ocasiões e aparelhos utilizados por nós alunos, nos laboratórios da Universidade, porém não nos damos conta. ***Experiências como esta nos fazem colocar os pés no chão*** e visualizar que temos aquelas fórmulas aprendidas em eletromagnetismo são aplicáveis na prática e úteis aos engenheiros.” Jean Carlos Rocha Eler.

“O rádio feito pelo nosso grupo ficou ótimo, mas independente disso, acredito que o processo que enfrentamos para isto ser concluído, a pesquisa que fizemos, os erros que cometemos, tudo teve como objetivo principal o aprendizado. E por isso acho que este trabalho foi com o qual mais aprendi em 3 anos de faculdade. Acredito que a faculdade deveria nos cobrar mais experiências como esta, pois nos mostra como aplicar tudo o que aprendemos na teoria, no nosso cotidiano. ***Como será o nosso trabalho quando tudo isso que estamos vivenciando agora acabar?***” Patrícia Norat Padua.

“Acredito, que a experiência foi extremamente válida. O fato de termos que pesquisar toda a parte do desenvolvimento das etapas de construção de um motor elétrico, pelo ponto de vista eletromagnético, consolidou conceitos vistos em sala de aula, bem como ***acrescentou novos conceitos*** ainda não firmados anteriormente.” Luiz Fernando Cordeiro de Melo Filho.

“A experiência sobre o motor elétrico CA (corrente alternada) foi muito ***proveitosa***. Tivemos uma melhor idéia prática das partes que compunham um motor elétrico CA e também do seu princípio de funcionamento.” Fábio Hilário da Silva.

“Adorei ter participado desta experiência, aprendendo na prática o que é dado em sala, utilizar os conhecimentos teóricos para realizá-la e percebi que ***é possível mas requer empenho***.” Vinícius Martins Barbosa.

“A minha experiência foi sobre motor AC (o mesmo que CA, mas em inglês), com o estudo e pesquisa que utilizei para melhor fazer o trabalho aprendi mais conceitos e um pouco da história do eletromagnetismo, pois nas aulas pouco se debate sobre sua história e nem pegamos na parte prática, já com as experiências podemos explorar mais essas duas partes, assim ***adquirindo um suporte maior no nosso aprendizado indo além das aulas***.” Anderson de Oliveira Rodrigues.

## 5. CONCLUSÕES

Os comentários dos alunos confirmam a necessidade de se colocar a mão na massa para complementar a teoria e motivar o ensino tecnológico.

Atualmente nos cursos tecnológicos temos laboratórios abertos de computadores e laboratórios das disciplinas que oferecem a parte prática e que atendem também os poucos alunos de iniciação científica.

Seria importante que todo curso tecnológico tivesse um laboratório aberto a todos os alunos durante o expediente com um técnico, equipado com ferramentas e equipamentos básicos, para atender os professores e os alunos em pequenos projetos básicos, incentivando o saber, a pesquisa e principalmente a criatividade dos alunos.

## UMA EXPERIÊNCIA BEM SUCEDIDA NO CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**Abstract:** *Experience description between professor and students of Eletromagnetism II matter in a course of electrical and telecommunication engineering. The comentaries of the students introduced in this text consolidate the thinking “the hand in the mass” of Georges Chapak the physic Nobel in 1996.*

**Key-words:** *Electromagnetism, Engeneering laboratory, Motivated education, Scientific awake*