

ATIVIDADES EXTRACURRICULARES PARA MELHORIA NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO ELETRICISTA

Ana M. A. Soares; Bruno R. Franciscatto; Dinart D. Braga; Edson P. da Silva; Elíbia T. M. Colaço; Felipe V. Lopes; Ilis N. A. Cordeiro; Ítalo R. M. Soares; Jessiedna A. de Sá; Mayanna A. do Bú; Nustenil S. de M. L. Marinus; Roberto S. Macena; Vanderley M. Gomes; Edmar C. Gurjão¹

¹ Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica
Av Aprígio Veloso – 882
CEP : 58109-900 ,Campina Grande, PB
pet@dee.ufcg.edu.br

Resumo: *Ao longo do período de graduação em Engenharia Elétrica, temas como ferramentas computacionais matemáticas e de simulação de circuitos elétricos, sistemas operacionais e manutenção de computadores não são trabalhados formalmente. Porém, apesar de serem considerados transversais ao curso, são de grande relevância quando se trata das exigências do mercado na formação do engenheiro eletricista. Almejando uma melhoria no ensino de Engenharia Elétrica na Universidade Federal de Campina Grande, o grupo PET-Elétrica (Programa de Educação Tutorial), idealizou mini-cursos que fossem capazes de realizar uma abordagem objetiva destes temas no intuito complementar a formação dos alunos do curso. Foram pesquisados os temas de maior relevância e interesse por parte dos graduandos e, em seguida, foram planejadas e ministradas aulas expositivas sobre os temas em questão. Ao final percebeu-se que os alunos participantes dos mini-cursos, obtiveram uma melhoria desempenho das disciplinas relacionadas com os temas e consideraram este projeto como um meio de preenchimento de lacunas no aprendizado de assuntos até então considerados problemáticos.*

Palavras-chave: *Graduação, Engenharia, Elétrica, Mini-cursos.*

1. INTRODUÇÃO

O processo de globalização influencia hoje rápida e decisivamente desde a demanda do mercado de trabalho até as exigências de perfil dos profissionais buscados pelas empresas. A formação profissional superior atualmente, em todas as áreas, cada vez mais tem que se adequar a esse quadro para que os indivíduos recém formados tenham condições de competir no mercado de trabalho.

Entretanto, em alguns casos a realidade que se faz notar é cada vez mais o distanciamento entre as estruturas curriculares dos cursos de graduação e o acréscimo de exigências ao qual o graduando estará submetido na vida profissional. Fato é que, na maioria dos casos, os parâmetros curriculares das Instituições de Ensino Superior (IES) não acompanharam a evolução das requisições do mercado para o exercício profissional, que

nos últimos vinte anos sofreram mudanças profundas, principalmente nas áreas tecnológicas.

Este trabalho objetiva relatar as experiências vivenciadas pelo Grupo PET-Elétrica, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na realização de atividades projetadas e efetuadas no intuito de prover oportunidades aos demais alunos do curso de acrescentar tópicos extremamente necessários à sua exigente formação no contexto atual, mas que fogem ao padrão curricular da graduação do curso de Engenharia Elétrica da citada instituição.

1.1 O programa PET

Segundo o documento SESU (2006) o programa PET (regulamentado pela Lei N° 11.180, de 23 de setembro de 2005, e pela Portarias MEC N° 3.385, de 29 de dezembro de 2005, e N° 1.632, de 25 de setembro de 2006) foi criado em 1979 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como *Programa de Especial de Treinamento*. No final de 1999, foi transferido para a Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação, passando a ser gerido pelo Departamento de Modernização e Programas da Educação Superior (DEPEM). Já em 2004, mudou de nome, passando a se chamar Programa de Educação Tutorial.

O Programa tem por objetivos reunir e financiar alunos que se destaquem, mostrando interesse e potencial em cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior, de modo a formar grupos tutoriais dentro dos mesmos. Os alunos que participam do PET têm a oportunidade de desenvolver atividades extracurriculares, sempre orientadas por um professor tutor, que são direcionadas à complementação da sua formação acadêmica.

As atividades são desenvolvidas em três vertentes básicas: ensino, pesquisa e extensão, sempre no intuito de agregar melhorias à qualidade acadêmica do curso de graduação ao qual o grupo PET pertence e estreitar o contato da IES com a comunidade na qual ela está inserida.

Desse modo, os alunos que participam do Programa vivenciam experiências que não constam nas estruturas curriculares habituais, que dão aos mesmos uma formação global e melhores oportunidades no mercado profissional, bem como condições para que estes possam ingressar na carreira acadêmica, destacadamente por meio de programas de pós-graduação.

O PET é, então, erigido em sérios compromissos pedagógicos, éticos e sociais, não visando apenas proporcionar a seus integrantes e demais alunos graduandos atividades que lhes enriqueçam o conhecimento acadêmico, mas também contribuindo para a sua formação humana e cidadã.

1.2 O Grupo PET-Elétrica

O grupo PET do Curso de Engenharia Elétrica da UFCG foi implantado em abril de 1992 ainda quando o curso de Engenharia Elétrica pertencia à UFPB (Universidade Federal da Paraíba) com a seleção de quatro alunos e, portanto completou dezesseis anos de atividades nesse ano de 2008.

Hoje o grupo conta com doze bolsistas e uma aluna voluntária, contabilizando, no total, treze integrantes mais o professor tutor do grupo. As atividades que o Grupo PET-Elétrica

realiza, como não poderia deixar de ser, são sempre planejadas de modo que sejam compatíveis com as idéias base de funcionamento do PET.

Mais informações sobre o grupo podem ser obtidas em sua página na Internet PET-DEE (2008).

2. ATIVIDADES

2.1 Motivação inicial

A carência, e mesmo a ausência em alguns casos, de certos conteúdos diferenciados na estrutura curricular que se tornam extremamente necessários no decorrer do curso sempre foi sentida, tendo conseqüências no desenrolar da vida acadêmica dos graduandos e, desse modo, também na vida dos alunos participantes do grupo PET-Elétrica.

O esforço necessário, despendido por cada aluno para adquirir conhecimentos de forma autodidata, para poder acompanhar algumas disciplinas subseqüentes na grade curricular, as quais exigem conhecimentos que extrapolam aqueles que são homologados pela instituição como pré-requisitos para cursá-las, despertou nos integrantes do grupo o desejo de organizar e efetuar atividades que viessem a tentar suprir tais deficiências. De fato, um empenho nesse sentido iria ao encontro da filosofia de trabalho adotada pelo PET.

Dessa forma, buscou-se um meio de dar a chance ao aluno graduando para que ele possa aprender temas de relevância, não vistos formalmente em nenhuma matéria do curso, antes que os mesmos sejam cobrados em posteriores disciplinas, bem como no exercício profissional. A idéia que teve mais consonância com os objetivos almejados foi a preparação e a ministração de mini-cursos abertos aos alunos da graduação, sobre os tais temas.

2.2 Importância dos temas propostos

Os temas que foram propostos pelo grupo PET-Elétrica têm grande importância na formação profissional dos estudantes e são os seguintes: “Sistemas Operacionais”, “Ferramentas para simulações computacionais”, “Ferramentas para simulações computacionais com interface gráfica” e “Manutenção de computadores”.

Sistemas Operacionais (Linux)

O Linux é um sistema operacional que começou a ser desenvolvido nos anos 80, utilizando como ponto de partida o Kernel do Unix. Hoje o Linux pode ser encontrado em diversas versões (Fedora, Ubuntu, Kurumin, etc).

O objetivo de ministrar um mini-curso básico sobre esse sistema operacional é fornecer um conhecimento inicial a iniciantes. Atualmente é de grande importância para um engenheiro ter domínio mínimo do Linux, uma vez que este sistema operacional, hoje o segundo mais utilizado no mundo, está sendo adotado cada vez mais por empresas. Estas estão tendendo a mudar os sistemas operacionais dos seus computadores para o Linux sempre na busca, principalmente, de diminuir gastos com pagamento de licenças de software, visto que o Linux é sistema aberto.

O mini-curso de Linux Básico tenta mostrar de maneira simples e eficiente como funciona o Linux na distribuição UBUNTU (2008), sempre que possível comparando-o com o sistema operacional Windows da Microsoft na tentativa de familiarizar os novos

usuários. O Linux Ubuntu fornece programas para diversas tarefas, tais como: edição de imagens, editor de texto, processador de planilhas, dentre outras, todos esses programas são explicados em nível básico, fornecendo dessa forma um caminho para que os novos usuários possam então potencializar seus conhecimentos em Linux.

Ferramentas para simulações computacionais

A simulação computacional é de grande importância para um engenheiro eletricista, pois ela permite a verificação e validação de projetos dos mais variados tipos de modo prático e rápido, além de evitar que equipamentos sejam danificados em testes devido a quaisquer erros que possivelmente estejam despercebidos nos modelos projetados.

Tendo em vista estas implicações, duas ótimas ferramentas para a simulação digital foram abordadas nos mini-cursos: os aplicativos Matlab e Circuit Maker.

Um dos usos fundamentais do Matlab no curso de Engenharia Elétrica consiste na análise de circuitos. Usando o programa é possível criar variados métodos através dos quais as equações características que surgem nos circuitos são avaliadas algebricamente e numericamente, sendo possível gerar gráficos e bancos de dados extremamente úteis. As respostas obtidas podem, desse modo, passar por diversas formas de ponderação, o que é vital em qualquer plano de engenharia. No mini-curso são passados os conceitos básicos sobre o software de forma que o aluno, dentre outras capacidades, consiga realizar a modelagem de circuitos.

O Circuit Maker é uma ferramenta que permite fazer a análise da forma tradicional, através do diagrama do circuito. Esse software possui uma biblioteca com vários tipos de dispositivos e instrumentos de medição que permitem a montagem e depuração virtual de diagramas de circuitos. Apresentar o software e dar condições ao aluno de manipular mais uma ferramenta acessível para fazer simulações foram os objetivos almejados nas aulas em que se apresentou tal programa que, em geral, é bem aceito e usado entre os alunos da graduação.

Ferramentas para simulações computacionais com interface gráfica (C++ Builder)

Atualmente, é imprescindível para um engenheiro eletricista o domínio de uma ou mais linguagens de programação, pois as soluções mais eficazes de diversos problemas de engenharia passam por alguma etapa de desenvolvimento de um *software*. Tendo em vista essa tendência, a maioria das grades curriculares do curso no país possui duas a três disciplinas que introduzem o aluno à programação.

Na UFCG, especificamente, os graduandos aprendem as linguagens de programação C e C++. A primeira é lecionada no primeiro período do curso e é de grande utilidade na engenharia elétrica, sendo a linguagem mais utilizada na programação de microcontroladores. Já o C++ é visto no segundo período, e por ser uma linguagem de alto nível, é mais eficiente no desenvolvimento de *softwares* mais complexos, muitas vezes destinado ao usuário final.

Entretanto, durante todo o aprendizado do C++ na graduação, a linguagem é estudada desenvolvendo-se programas que rodam no *console* (terminal), embora essa abordagem seja útil para aprendizagem dos conceitos, não é esse tipo de *software* que as empresas esperam que seus profissionais desenvolvam. Até mesmo certos projetos dentro da universidade exigem do aluno que ele projete programas que tenham uma interface gráfica, tornando o programa mais acessível para o usuário final.

O desenvolvimento de *softwares* com interface gráfica exige conhecimento de como manipular aplicativos destinados a esse fim, entre eles podemos destacar o *C++ Builder*, da empresa *Borland*, programa nunca visto durante o curso de graduação.

No mini-curso de programação com interface gráfica utilizando o *C++ Builder* foram abordados os aspectos básicos da programação com interface. Ao longo do curso as ferramentas mais importantes do programa foram explicadas através de uma abordagem teórica e através de exemplos práticos. Além disso, fez parte da metodologia do curso a prática de exercícios para consolidar o conhecimento adquirido.

Manutenção de computadores

No curso de engenharia elétrica, o contato com computadores ocorre desde os primeiros períodos, e o domínio dessa ferramenta é essencial para o bom desempenho do aluno durante a sua graduação.

Entretanto, muitos alunos chegam ao curso sem o conhecimento básico de como um computador funciona, seus componentes, como usá-lo, o que é *hardware* ou *software*, como solucionar problemas simples, entre outras deficiências.

Embora esse conhecimento seja fundamental em diversas disciplinas, não existe disciplina da grade curricular que proporcione ao aluno esses conhecimentos, muito pelo contrário, no primeiro período os alunos já são introduzidos à programação em linguagem C, e lhes é exigido um conhecimento intermediário no manuseio do computador como também de alguns conceitos teóricos, como memória primária, disco rígido, entre outros.

No curso de Manutenção de Computadores são abordados assuntos preliminares como componentes dos computadores, seus funcionamentos, aspectos teóricos, entre outros. Após essa fase introdutória, são explicados problemas comuns, de computadores, tanto de *hardware* quanto de *software* e suas respectivas soluções, um aluno que participa de forma efetiva do curso sai preparado para instalar do zero um sistema operacional em um computador e dar manutenção quando necessário, inclusive identificando problemas de *hardware*.

Sem dúvida esse curso contribui bastante com aqueles que por diversos motivos não puderam ser inclusos na realidade digital antes de ingressar no curso, mas mesmo assim optaram por um curso na área tecnológica, além de proporcionar o conhecimento de manutenção a todos os graduandos, que dificilmente têm esse conhecimento prévio.

2.3 Estudo da viabilidade dos mini-cursos e do interesse dos alunos

A partir da idéia de se poder colaborar para a melhoria do ensino na graduação e preencher as lacunas formadas no aprendizado ao longo do curso, referentes a alguns temas não incluídos na grade curricular, iniciou-se um processo de averiguação da viabilidade da realização dos mini-cursos propostos inicialmente e do interesse do alunado por aulas extras sobre assuntos transversais ao curso de Engenharia Elétrica, assuntos estes que, apesar de não serem lecionados pelos professores, são de grande relevância quando considerada a sua influência e contribuição na formação do engenheiro electricista. Sendo assim, o processo do estudo da viabilidade dos mini-cursos e do interesse do alunado pelos temas consistiu em duas etapas.

Na primeira etapa, com auxílio da grade curricular proposta para o desenvolvimento do curso, verificou-se as disciplinas nas quais eram necessários conhecimentos dos temas transversais em questão. A partir desta verificação, iniciou-se o processo de

questionamento do alunado sobre as deficiências existentes e sobre a necessidade e relevância destes temas. Desse modo, de conhecimento do interesse de grande parte dos graduandos, foram determinados os assuntos a serem estudados e expostos, posteriormente, em forma de mini-cursos.

A segunda etapa consistiu na verificação da viabilidade material de realização dos mini-cursos. Nesta etapa, foi pesquisada, junto à coordenação do curso de Engenharia Elétrica, a disponibilidade da infra-estrutura necessária para realização das aulas. A partir da troca de informações entre coordenação, graduandos e grupo PET-Elétrica, relacionou-se os meios necessários para realizar as aulas referentes aos temas definidos anteriormente. Desta forma, foi constatado que havia a disponibilidade de laboratórios e salas de aula suficientes para o início das atividades. Assim, de posse dos recursos em questão, considerou-se finalizada esta segunda etapa partindo-se, então, para o processo de elaboração do material didático.

2.4 Elaboração do material didático

Finalizado o estudo da viabilidade dos mini-cursos, iniciou-se o processo de elaboração do material didático a ser utilizado ao longo das aulas. Assim como na etapa anterior, este processo foi dividido em dois momentos.

Na primeira etapa, no intuito de viabilizar a participação de todos os alunos do grupo PET-Elétrica na elaboração do material didático, foi realizado um treinamento interno, o qual consistiu em aulas internas ministradas pelo professor tutor do grupo, bem como no intercâmbio de informações entre os integrantes do PET e demais envolvidos no projeto dos mini-cursos.

A segunda etapa consistiu na definição dos pontos mais relevantes a serem tratados em cada mini-curso e, a partir destes, na confecção da parte escrita do material didático, junto com apresentações referentes a cada tema abordado.

O material didático confeccionado consistiu em apostilas portadoras da teoria básica dos assuntos de cada mini-curso bem como em pequenos tutoriais referentes à utilização das ferramentas computacionais abordadas, nos casos em que se fizeram necessárias simulações. Alguns dos temas considerados “transversais” foram tratados dentro de temas abordados na grade curricular, como por exemplo, o *Circuit Maker* que, tratando-se de uma ferramenta computacional para simulação de circuitos eletrônicos, foi abordado ao longo do mini-curso de eletrônica básica. As apresentações referenciadas anteriormente, também se enquadram no material didático e consistem em exposições objetivas construídas no intuito de tornar as aulas mais dinâmicas, facilitando a compreensão por parte dos alunos inscritos.

Por fim, em posse do material didático e da infra-estrutura necessária para realização das aulas, iniciou-se a etapa de realização dos mini-cursos.

2.5 Realizações dos mini-cursos

Para esta etapa de realização dos mini-cursos, foram divididas equipes de forma que cada uma ficou responsável pela definição da carga horária necessária para cada tema, pelas apresentações das aulas expositivas e controle de frequência dos alunos. Diante dos diversos temas a serem abordados, definiu-se a carga horária, explicitada na “Tabela 1”, para os mini-cursos.

Tabela 1 – Carga horária dos mini-cursos

Tema	Carga horária
Linux	2 aulas de 3 horas = 6 horas
MATLAB	6 aulas de 3 horas = 18 horas
Eletrônica Básica (Circuit Maker)	3 aulas de 3 horas (Eletrônica Básica) = 9 horas 1 aula 3 horas(Circuit Maker) = 3 horas 1 aula 3 horas(Laboratório) = 3 horas Carga horária Total = 15 horas
Manutenção de computadores	4 aulas de 2,5 horas = 10 horas
C++ Builder	2 aulas de 3 horas + 7 aulas de 2 horas = 20 horas

2.6 Levantamento de dados dos mini-cursos

Após a preparação e realização dos mini-cursos, foram coletados dados a respeito da satisfação dos alunos participantes. O número de participantes de cada mini-curso e a assiduidade dos mesmos, mostrados na “Tabela 2”, é importante para que seja observada a demanda por conhecimento desses temas.

Tabela 2 – Número de participantes

Tema	Número de participantes	Assiduidade média
Linux	10	100%
MATLAB	8	93.75%
Eletrônica Básica (Circuit Maker)	10	97.5%
C++ Builder	11	92.73%
Manutenção de Computadores	12	100%

As opiniões dos alunos participantes dos mini-cursos foram classificadas como ruim, regular, boa ou ótima e estão representadas nas tabelas abaixo:

Tabela 3 – Mini-curso de Linux

Opinião sobre o mini-curso	Número de alunos
Ruim	0
Regular	1
Bom	5
Ótimo	4

Tabela 4 – Mini-curso de MATLAB

Opinião sobre o mini-curso	Número de alunos
Ruim	0
Regular	0
Bom	3
Ótimo	5

Tabela 5 – Mini-curso de Eletrônica Básica

Opinião sobre o mini-curso	Número de alunos
Ruim	0
Regular	0
Bom	6
Ótimo	4

Tabela 6 – Mini-curso de C++ Builder

Opinião sobre o mini-curso	Número de alunos
Ruim	0
Regular	1
Bom	5
Ótimo	5

Tabela 7 – Mini-curso de Manutenção de Computadores

Opinião sobre o mini-curso	Número de alunos
Ruim	0
Regular	0
Bom	4
Ótimo	8

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por mais completa que seja a formação oferecida ao estudante de Engenharia Elétrica, sempre existirão temas transversais de suma importância que deixarão de ser abordados pelas disciplinas; isso ocorre devido a constante inovação tecnológica para atender às mudanças do mercado. O grupo PET-Elétrica na Universidade Federal de Campina Grande vem cumprindo seu objetivo, através de atividades que abordam esses temas, para melhoria na formação profissional do estudante da instituição supracitada.

A demanda por essas atividades desenvolvidas pelo grupo, e a satisfação dos participantes, comprovam a necessidade da abordagem desses temas através de atividades extracurriculares. Os mini-cursos preenchem as lacunas na formação dos estudantes, assim como os estimulam a pesquisar sobre temas abordados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SESU. **Programa de Educação Tutorial - Manual de operações Básicas**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Superior. Brasília, 2006.

PET-DEE. www.dee.ufcg.edu.br/~pet. Página do grupo PET-Elétrica da UFCG. Acessado em junho de 2008.

UBUNTU. <http://www.ubuntu-br.org/>. Página do sistema operacional Ubuntu. Acessado em junho de 2008.

EXTRACURRICULAR ACTIVITIES FOR IMPROVEMENT IN THE FORMATION OF THE ENGINEER ELECTRICIAN

***Abstract:** In the undergraduation in Electrical Engineering, subjects like computational mathematics tools, computer simulation tools of electric circuits, operating systems and computer maintenance are not studied, however, they are very important for a better training of an electrical engineer. Aiming the improving of the teaching in the Electrical Engineering course at the Federal University of Campina Grande, the PET-Elétrica group (Tutorial Program of Education), developed some courses that permits to perform an explanation of those subjects and, consequently, reduce the electrical engineering student's deficiencies and improve the learning of them. The students were questioned about its interests and then, the classes about the selected subjects were performed. It was noticed that the students that was enrolled in these courses, obtained a better performance in the subjects related to these themes and considered that this project is a good way to fill gaps in learning subjects that were usually considered problematic.*

***Key-words:** transversals, undergraduation, engineering, mini course.*