



O E⁴ – ESCRITÓRIO EXPERIMENTAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIVERSIDADE POSITIVO

Fernando Felice – felice@up.com.br

Salmo Pustilnick – salmo@up.com.br

Universidade Positivo, Núcleo de Ciências Exatas e Tecnológicas – Curso de Engenharia Elétrica

Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300

CEP 81280-330 – Curitiba – Paraná – Brasil

Resumo: *Uma excelente forma de aproximar os alunos de uma experiência profissional é através da participação em empresas juniores, escritórios modelos ou experimentais. O curso de Engenharia Elétrica da Universidade Positivo criou em 2009 o E⁴ – Escritório Experimental de Engenharia Elétrica. Este artigo tem por objetivo apresentar o funcionamento do escritório, uma descrição dos serviços realizados e como tem sido a participação dos alunos e professores neste processo que une empresa e universidade.*

Palavras-chave: *Escritório Experimental, Empresa Júnior, Relação Empresa-universidade, Empreendedorismo.*

1 INTRODUÇÃO

Diversas estratégias podem ser utilizadas para estimular os alunos de engenharia no desenvolvimento de competências e habilidades pertinentes ao exercício profissional. Em particular atividades que aproximem os alunos das empresas, ou seja, que permitam o desenvolvimento de trabalhos focados nas necessidades do mercado são fundamentais para a boa formação dos futuros engenheiros e para a obtenção do perfil desejado do egresso (BRASIL, 2002). Neste sentido, a participação dos alunos em empresas juniores ou escritórios experimentais torna-se fundamental. O curso de Engenharia Elétrica da Universidade Positivo teve a iniciativa de criar no final de 2009 o E⁴ - Escritório Experimental de Engenharia Elétrica. O E⁴ abre diversas oportunidades para que alunos e professores participem de atividades profissionais e passem a conhecer melhor a realidade do mercado. Além disso, o escritório permite estreitar as relações entre a universidade e as empresas criando vínculos permanentes e permitindo o desenvolvimento profissional dos envolvidos (GUIMARÃES et.al., 2003).



2 O ESCRITÓRIO - E⁴

Além de ser um mecanismo de aproximação entre as empresas e a universidade, o E⁴ tem por definição proporcionar aos alunos oportunidades de experimentar o exercício profissional. Isto tem grande relevância, pois os alunos podem realizar trabalhos e serviços na área de Engenharia Elétrica com a segurança de ter um professor orientador zelando pela qualidade do trabalho. Também para alguns docentes o E⁴ constitui-se numa oportunidade de se manter atualizado no que se refere à atuação profissional. A figura 1 apresenta a logomarca do E⁴.



Figura 1 – Logomarca do E4 – Escritório Experimental de Engenharia Elétrica

2.1 Objetivos do E⁴

O escritório tem a finalidade de ser um grande laboratório do exercício profissional, indo muito além das experiências acadêmicas. Cabe ressaltar também que não é objetivo do escritório experimental competir diretamente com empresas ou profissionais da área de Engenharia Elétrica. Somente são aceitos trabalhos que possibilitem o envolvimento de professores e alunos e que tragam algum desenvolvimento aos envolvidos. Uma das premissas do E⁴ é que as equipes montadas para a participação em um trabalho deve, obrigatoriamente, conter professores e alunos. Nenhum trabalho ou serviço poderá ser prestado somente por professores ou somente por alunos. Egressos do curso também podem participar do E⁴ como profissionais orientadores de trabalhos. Isto possibilita a interação entre alunos, egressos e professores, criando um vínculo permanente entre estes grupos.

Outra premissa importante é que os professores engenheiros participantes do E⁴ como orientadores, serão os responsáveis técnicos dos projetos ou serviços realizados. Portanto, estes profissionais devem estar regularmente registrados no CREA-PR e para cada serviço é feita a ART – Anotação de Responsabilidade Técnica correspondente, conforme estabelecido pela o artigo 1º da Resolução nº 425: “Todo contrato, escrito ou verbal, para a execução de obras ou prestação de quaisquer serviços referentes à Engenharia, Arquitetura e Agronomia fica sujeito a “Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)”, no Conselho Regional em cuja jurisdição for exercida a respectiva atividade” (CONFEA, 1998).



Além disso, um dos objetivos mais importantes do E⁴ é o de estimular o empreendedorismo através da busca de oportunidades, trabalho com persistência, comprometimento, estabelecimento de metas, criação de redes de relacionamentos e no desenvolvimento da autoconfiança (MEDEIROS & MARIZ, 2009).

2.2 Funcionamento do E⁴

O E4 dispõe de uma sala junto anexa aos laboratórios utilizados pelo curso para as aulas práticas. Neste espaço está disponibilizada toda a infraestrutura necessária para o funcionamento do escritório, como computadores e *softwares* necessários para o desenvolvimento dos serviços, telefone e material de escritório. Além desta sala, toda a infraestrutura de laboratórios e equipamentos pertencentes ao curso de Engenharia Elétrica está disponível para dar suporte aos serviços prestados pelo E⁴.

O E⁴ é coordenado por um dos docentes, nomeado pelo coordenador do curso, o qual possui horas específicas para dedicação exclusiva a esta atividade. Para cada serviço contratado pelo escritório são nomeados um ou mais professores que são os responsáveis técnicos pelo serviço ou projeto. Estes professores fazem a gestão do trabalho, tanto do ponto de vista técnico, como do pessoal envolvido e do cronograma a ser atendido. Além dos professores são escolhidos alunos para participar do desenvolvimento das atividades relacionadas a este serviço. Os professores responsáveis acompanham e orientam os alunos desde o início até a entrega do trabalho. Alguns alunos podem ter horários semanais específicos para se dedicar ao escritório, mas as equipes que atendem a um determinado trabalho são montadas de acordo com a demanda, com o interesse e perfil dos alunos. Os clientes alvo estão divididos em duas categorias. A 1^a são os clientes comunitários, compostos por entidades assistenciais da comunidade que necessitem de algum serviço relacionado à área de Engenharia Elétrica. Estes serviços são gratuitos. A 2^a categoria é composta pelos clientes que pagam pelos serviços prestados pelo escritório experimental. Neste caso podem ser empresas ou pessoas físicas. Tanto alunos como professores podem angariar serviços e ser remunerados por eles.

São realizados serviços envolvendo diversas as áreas de abrangência do curso de Engenharia Elétrica, como:

- atividades relacionadas às instalações elétricas, dentre elas projetos, vistorias, laudos, etc.;
- desenvolvimento de equipamentos e circuitos eletrônicos para diversas finalidades;
- prototipagem de placas de circuito impresso (PCI);
- treinamentos;
- consultorias;
- testes de equipamentos;
- avaliação de produtos;
- outras atividades pertinentes ao exercício profissional do engenheiro eletricitista.



3 EXEMPLOS DE SERVIÇOS PRESTADOS PELO E⁴

Dentre os serviços realizados pelo E⁴ desde a sua inauguração, podem-se evidenciar os seguintes:

3.1 Projeto das Instalações Elétricas de um Condomínio Residencial

Este foi o primeiro trabalho desenvolvido pelo E⁴ desde a sua inauguração. Tratou do projeto das instalações elétricas de um condomínio contendo 10 residências. O projeto envolveu o dimensionamento da entrada de energia do condomínio (300 A) e dos cabos alimentadores e respectivas proteções das unidades consumidoras. Teve a participação de um professor orientador, que figurou como responsável técnico pelo serviço, e de um aluno da 4^a série do curso de Engenharia Elétrica, turno da noite. Neste caso, o serviço esteve focado na área de instalações elétricas de baixa tensão e o aluno já havia cursado a disciplina relacionada a esta atividade (Eletrotécnica).

3.2 Desenvolvimento de novos produtos para a indústria

A empresa Limpo Indústria Eletrônica (www.limpoeletronica.com.br), localizada na cidade de Curitiba - PR, contratou o E⁴ para o desenvolvimento de dois novos produtos. Trata-se de dispositivos eletrônicos microcontrolados para aplicação em instalações elétricas de baixa tensão. Um dos projetos é uma Minuteria e o outro um Relé de Impulso. Os dois dispositivos destinam-se a controle e acionamento de cargas de iluminação.

A Minuteria funcionará com tensão de alimentação entre 100 e 230 Vac, terá opções de funcionamento permanente e temporizado com ajuste entre 15 segundos e 10 minutos, selecionado por chave e com ajuste por trimpot. Conterá com aviso de desligamento (dá uma piscada, permanece 15 segundos aceso e em seguida desliga), um LED de sinalização para informar o regime de funcionamento, e acionamento através de um ou mais pulsadores. A potência máxima de saída será de 2.200 W em 220 Vac ou 1.270 W em 127 Vac, para lâmpada incandescente.

O Relé de Impulso também funcionará com tensão de alimentação entre 100 e 230 Vac, terá opção de funcionamento permanente e por impulso, controlado por uma chave. Terá um LED de sinalização para informar o regime de funcionamento, e o acionamento poderá ser feito através de um ou mais pulsadores. A potência de saída do Relé de impulso será a mesma da Minuteria.

Estes projetos estão sendo desenvolvidos por um aluno da 4^a série do curso de Engenharia Elétrica, turno da noite, orientado por um professor com experiência na área. Neste caso, o aluno está cursando a disciplina pertinente ao tema (Microprocessadores e Microcontroladores) concomitante ao desenvolvimento do projeto.

3.3 Serviços comunitários

Dentre os serviços comunitários que o E⁴ pode prestar está a revisão e manutenção das instalações elétricas de entidades e residência de pessoas carentes é a que apresenta a



maior demanda. Dentro deste escopo está o serviço de recuperação das instalações elétricas da residência de uma senhora carente. Estão envolvidos neste projeto dois professores e cinco alunos de 4ª e 5ª séries, turno da noite. A proposta é de recuperar a instalação elétrica, sendo que após o redimensionamento da instalação, os alunos se encarregarão de angariar materiais elétricos com empresas parceiras para a finalização do serviço.

3.4 Serviços de prototipagem de PCI

Outro serviço que tem sido solicitado ao E⁴ é o desenvolvimento e prototipagem de placas de circuito impresso (PCI). Neste caso alunos de séries iniciais têm maiores condições de participar, pois são serviços que não exigem conhecimentos específicos avançados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após alguns meses de funcionamento do E⁴ percebe-se nitidamente que ele se constitui em uma grande oportunidade de desenvolvimento profissional e humano para os alunos, egressos e também para os professores.

Um grande benefício que se tem observado é em relação ao desenvolvimento interdisciplinar dos alunos envolvidos nas atividades do E⁴. Além do amadurecimento técnico, percebe-se uma evolução significativa em relação ao comportamento dos alunos. Eles apresentam mais iniciativa, pró-atividade, responsabilidade em relação aos compromissos assumidos com terceiros e desenvolvem habilidades importantes no relacionamento interpessoal.

Além disso, o envolvimento dos alunos nestas atividades eleva a qualidade de sua participação nas disciplinas do curso além de contribuir para uma reflexão sobre conteúdos atuais que poderiam ser introduzidos no currículo.

Há uma grande perspectiva de realização de trabalhos futuros que certamente ajudarão a criar uma cultura profissional e empreendedora nos corpos docente e discente do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Positivo, sem deixar de lado as preocupações e responsabilidades com a comunidade na qual se está inserido. Com isso, cabe ressaltar que os resultados que estão sendo obtidos estão em plena conformidade com os objetivos que levaram à criação do E⁴.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES nº 11 – Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília, 2002.

GUIMARÃES, C. L. et al. Empresa Júnior e Incubadora Tecnológica: Duas Facetas de um Novo Paradigma de Interação Empresa-Universidade. **X SIMPEP**, Baurú, São Paulo, 2003.



CONFEA. **Resolução nº 425, que dispõe sobre a Anotação de Responsabilidade Técnica.** Brasília, 1998.

MEDEIROS, M. L.; MARIZ, N. M. O Empreendedorismo na Universidade: Um Estudo de Caso Sobre as Empresas Júniores da UFMG. **Revista INGEPRO.** Vol. 1, nº 6, Santa Maria, 2009.

THE E⁴ – EXPERIMENTAL OFFICE OF ELECTRICAL ENGINEERING OF POSITIVO UNIVERSITY

***Abstract:** An excellent way to bring students to a professional experience is by participating in junior companies or experimental offices. The Electrical Engineering course from the Positivo University created in 2009 the E⁴ - Experimental Office of Electrical Engineering. This article aims to present the functioning of the office, the description of services performed and the participation of students and professors in this process that unites business and university.*

***Key-words:** Experimental Office, Junior Company, Enterprise-University Relation Entrepreneurship.*