

A IMPORTÂNCIA DA INTEGRAÇÃO DE EMPRESAS NO ENSINO DE ENGENHARIA ELÉTRICA NA UNIVERSIDADE GAMA FILHO

Marcelo de Almeida Duarte – maduarte@ugf.br

Renata Jorge Macedo – renatajorge@ugf.br

Nelson Gomes Teixeira – depele@ugf.br

Universidade Gama Filho, Pró Reitoria de Ciências Exatas e Tecnologia, Curso de Engenharia Elétrica.

Rua Manoel Vitorino, 625 - Piedade - 20748-900 - Rio de Janeiro – RJ.

***Resumo:** Uma das grandes dificuldades no ensino de Engenharia está relacionada ao acelerado desenvolvimento tecnológico nessa área. Na Engenharia Elétrica, o aparecimento de novas tecnologias acontece quase que diariamente. Sendo assim, nenhuma universidade é capaz de manter seus currículos completamente atualizados, de modo a fazer frente às novas tecnologias. Além disso, os profissionais de ensino não têm condições de se atualizar com a velocidade que seria necessária para acompanhar esses avanços. Esse artigo relata a experiência da Universidade Gama Filho (UGF) na tentativa de minimizar esse tipo de problema: a Universidade trouxe para o seu interior, por intermédio de convênios, empresas que usam tecnologias de ponta nas áreas de Engenharia Elétrica e de Engenharia Biomédica. Especificamente, será dada ênfase aos avanços alcançados no processo ensino-aprendizagem, no Curso de Engenharia Elétrica, após o convênio firmado entre a UGF e a empresa Ro & Su Indústria e Comércio Ltda – Advice, fabricante de equipamentos de Fisioterapia e Medicina Dermato Funcional.*

***Palavras-chave:** Engenharia Biomédica, Integração Universidade-Empresa, Novas Tecnologias, Novas metodologias de ensino.*

1 INTRODUÇÃO

Até há bem pouco tempo, em todos os níveis da educação no Brasil, o processo ensino-aprendizagem se fazia tendo o professor como único detentor dos conhecimentos a serem passados aos alunos, que eram meros expectadores das aulas apresentadas por esse profissional. O conhecimento estava vinculado, basicamente, ao aprendizado em sala de aula (PERRENOUD, 2000).

Hoje em dia, a realidade é completamente diferente. O conhecimento é dinâmico, construído no dia a dia. As informações atualizam-se a todo momento, a tecnologia se renova, exigindo o estudo constante dos professores e dos alunos, para que se mantenham atualizados sobre assuntos de suas áreas profissionais.

Assim, a fonte de informação já não é mais o professor. Na verdade, as fontes de conhecimento são encontradas em vários canais, como em livros e na Internet, por exemplo. O professor tornou-se um mediador das informações. Trata-se de um especialista no processo ensino-aprendizagem.

Nesse novo contexto, exige-se do professor adequação metodológica. O professor precisa facilitar a aquisição de novas habilidades e competências pelo aluno, fazendo com que o mesmo se torne capaz de ser o construtor de seus próprios conhecimentos. Assim, o aluno deve adquirir as competências e as habilidades necessárias para a compreensão e o domínio dos seus próprios instrumentos do conhecimento. Quem aprende a conhecer, aprende a aprender (PERRENOUD & THULER, 2002).

Sendo assim, não se pode mais insistir em aulas apenas expositivas. É necessário imaginar e criar outros tipos de situações de aprendizagem, que solicitem um método de pesquisa, de identificação e de resolução de problemas, de forma prática e objetiva (INÁCIO, 2008).

O ensino atual tem que ser capaz de proporcionar ao aluno situações que favoreçam a competitividade, a eficiência e a busca pelo novo. As Universidades precisam se atualizar, criando mecanismos que favoreçam a uma boa formação profissional, capacitando o aluno para atender às demandas do mercado.

Trazendo luz a essa questão, o Curso de Engenharia Elétrica (CEE) da Universidade Gama Filho (UGF) utiliza-se de diversos recursos, que permitem com que o aluno tenha contato direto com o mercado de trabalho, com empresas fornecedoras do conhecimento, e com pesquisas de tecnologias atuais. Assim, as novas tecnologias são disponibilizadas aos alunos de forma prática. Como exemplos de metodologias de ensino, aplicadas aos alunos da Engenharia, podem-se destacar:

- Realização de eventos técnicos, como a Semana da Engenharia Elétrica (GAMAENG): ocorre uma vez a cada ano letivo, quando profissionais pertencentes às empresas de diversos setores ministram palestras sobre temas variados e atuais, de forma a fornecer aos alunos conhecimentos e informações que não são apresentados em sala de aula.
- Realização de visitas técnicas a empresas das áreas específicas do CEE (Eletrônica, Eletrotécnica e Telecomunicações): o aluno consegue obter os conhecimentos ao vivenciá-los diretamente no ambiente de trabalho da empresa. Essas visitas costumam ocorrer, pelo menos, quatro vezes por ano, em fábricas, em laboratórios e Centros de Pesquisa, em empresas de telecomunicações, em subestações de energia elétrica, em usinas hidroelétricas e termoeletrônicas, entre outras.
- Desenvolvimento de atividades complementares voltadas para a pesquisa, para o desenvolvimento de projetos, para a montagem de protótipos: nessas atividades complementares, desenvolvidas preferencialmente nos laboratórios do CEE, o aluno se sente estimulado a aprender algo novo, que acrescente habilidades e competências para o futuro exercício da profissão.
- Realização da Semana Acadêmica: ocorre no início de cada período letivo, onde os alunos dos últimos períodos do Curso apresentam seus trabalhos, realizados nos trabalhos de conclusão de curso, nas atividades complementares ou em projetos de iniciação científica, para os alunos ingressantes no CEE da UGF. Trata-se de uma forma de estimular o aluno que está iniciando no CEE, a ter um contato mais direto com as tecnologias relacionadas com a sua futura área de atuação. Além disso, também é um estímulo para o aluno veterano ter o seu trabalho apresentado e reconhecido como sendo importante na formação dos novos alunos do CEE.
- Criação de novos regimes de trabalho para os professores: em abril de 2009 foi criada a política de Regime de Tempo Integral (RTI) e Regime de Tempo Parcial (RTP) para os docentes da UGF, permitindo com que esses profissionais tenham parte de sua carga horária destinada a pesquisas de inovação tecnológica e à participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), existente na UGF.

- Realização de convênios entre Empresas e a Universidade: os convênios realizados entre a UGF e algumas empresas têm permitido ao CEE abrir novas possibilidades de pesquisas e de atualização em seus laboratórios. Os professores em RTI ou em RTP têm procurado atrair empresas para novos convênios. Essa ação tem se mostrado de enorme importância para a melhoria da qualidade de ensino no CEE da UGF.

O principal objetivo desse trabalho está em apresentar como o processo de convênios entre Empresas e a UGF é realizado, enfatizando as melhorias alcançadas no processo ensino-aprendizagem, decorrentes de trabalhos efetuados por alunos e professores, a partir desses convênios.

2 CONVÊNIOS ENTRE A UGF E EMPRESAS DE ENGENHARIA

2.1 Convênio entre a UGF e a Mitsubishi Electric Corporation

Em Julho de 1998, a UGF e a empresa Mitsubishi Electric Corporation (Mitsubishi) formalizaram um convênio cuja finalidade era estabelecer condições básicas para a montagem e a instalação de dois Laboratórios de Automação Industrial, em nível de graduação, de forma a atualizar e aprimorar a formação acadêmica dos alunos do CEE (SAGAZ *et al.*, 2006).

De acordo com esse convênio, os Laboratórios de Automação seriam utilizados, não somente para as aulas do curso de Engenharia, mas também como “show-room” para a empresa Mitsubishi.

O convênio permitiu à Mitsubishi a utilização dos laboratórios para a realização de treinamentos e cursos externos para funcionários pertencentes a empresas clientes da Mitsubishi, com a condição de manter vagas disponíveis para alunos e professores do CEE da UGF, em todos os eventos.

Os laboratórios, equipados pela empresa CETEM – Automação Industrial, representante da Mitsubishi no Rio de Janeiro, passaram a ser utilizados para o desenvolvimento e simulação de projetos, para aulas práticas de ensino e para cursos de extensão.

A criação desses laboratórios permitiu a criação de novos cursos para a UGF, com ênfase em Automação Industrial, ampliando as possibilidades de ensino para UGF. No primeiro semestre de 2001, foi criado o curso de Tecnologia em Automação Industrial. No primeiro semestre de 2004, foi criado o Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Controle e Automação, e posteriormente, no primeiro semestre de 2007, o curso de Engenharia de Controle e Automação. Hoje, o laboratório é utilizado por alunos de graduação em Engenharia Elétrica, Engenharia de Controle e Automação, Tecnólogos em Automação e Pós-Graduação em Controle e Automação.

A partir desse convênio, os alunos puderam manter-se atualizados com as novas tecnologias da área de Automação e Controle. Em suas aulas de graduação, eles tiveram atividades práticas relacionadas à área, o que favoreceu o processo ensino-aprendizagem, tornando-os aptos a disputar o mercado de trabalho na área de Automação e Controle.

2.2 Convênio entre a UGF e a Ro e Su Indústria e Comércio Ltda (Advice)

A UGF firmou um convênio com a empresa Ro e Su Indústria e Comércio Ltda (Advice), empresa responsável por desenvolver e produzir equipamentos para a área de Fisioterapia e Medicina Dermato Funcional, em novembro de 2005. O principal objetivo do convênio foi a implantação do Laboratório de Engenharia Biomédica (LEB), viabilizando as pesquisas na área de Engenharia Biomédica na UGF.

Nesse convênio, a UGF foi responsável pela instalação e manutenção do LEB, e pela disponibilização de um professor com experiência na área de Engenharia Eletrônica, para atuar como responsável na supervisão das pesquisas no laboratório. A UGF, juntamente com a empresa Advice, selecionariam acadêmicos dos cursos de Engenharia e de Fisioterapia para participarem das pesquisas no LEB.

A empresa, por sua vez, disponibilizou equipamentos da marca Advice para serem utilizados nas pesquisas, além de material didático, específico da área de Engenharia Eletrônica, Fisioterapia e Medicina Dermato Funcional, a fim de contribuir para a fundamentação teórica dos projetos de pesquisa.

O convênio permitiu criar várias linhas de pesquisas na área de Engenharia Biomédica, dentre elas, a linha “Controle de Qualidade e Manutenção de Equipamentos Biomédicos” e a linha “Estudo de Espaços e Instalações em Ambientes Biomédicos, em Busca de Sugestões para o Aperfeiçoamento e Otimização de seus Usos”.

Além disso, o convênio viabilizou visitas técnicas à empresa Advice, com a finalidade de apresentar ao aluno, o funcionamento da linha de produção e controle de qualidade de equipamentos eletromédicos.

O convênio permitiu ampliar os horizontes da disciplina eletiva “Introdução à Engenharia Biomédica”, uma disciplina multidisciplinar, cuja metodologia de ensino está de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Engenharia, estabelecidas pelo MEC, em relação à comunicação, à atuação em equipes multidisciplinares, ao comportamento profissional ético e responsável e à postura de busca permanente de atualização no campo de atuação (DUARTE & TEIXEIRA, 2006).

A existência do LEB permitiu também ao CEE da UGF dar mais um grande salto para a conquista de seu espaço em pesquisas na área de Engenharia Biomédica: um convênio entre a UGF (Engenharia Elétrica) e a COPPE/UFRJ (Programa de Engenharia Biomédica) foi firmado em Maio de 2008, com a intenção de auxílio mútuo em nível de pessoal e utilização dos laboratórios de pesquisas de ambas as partes, por professores e alunos de ambas as instituições.

Sendo assim, o convênio com a empresa Advice permitiu a realização de pesquisas, além de introduzir tecnologia de ponta nas aulas práticas do CEE da UGF. Uma análise, um pouco mais profunda, relacionada aos ganhos no processo ensino-aprendizagem alcançados com esse convênio, será realizada a seguir.

3 AVANÇOS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DECORRENTES DOS CONVÊNIOS FIRMADOS ENTRE A UGF E AS EMPRESAS

O primeiro convênio, firmado com a empresa Mitsubishi, permitiu a criação de um laboratório de ponta, na linha de automação industrial, muito utilizado nas aulas de graduação do CEE da UGF. Trata-se de um convênio importante, pois a partir dele, os alunos puderam manter-se atualizados com as novas tecnologias da área de Automação e Controle.

Entretanto, o convênio que mais possibilitou o engrandecimento do CEE, nos últimos anos, foi aquele firmado entre a UGF e a empresa Advice, por permitir, além de aulas práticas de graduação, com equipamentos de tecnologia de ponta, a realização de pesquisas em uma área multidisciplinar, com diversos projetos de iniciação científica e publicações nos últimos anos.

Por esse motivo, os avanços no processo ensino-aprendizagem referidos nesse artigo estão relacionados ao convênio entre a UGF e a empresa Advice.

3.1 Criação da Primeira Linha de Pesquisa na Área de Engenharia Biomédica

Com o LEB inaugurado no final do ano de 2005, foi criada a primeira linha de pesquisa do CEE na área de Engenharia Biomédica. Trata-se da linha: “Controle de Qualidade e Manutenção de Equipamentos Biomédicos”, que tem por objetivo verificar a qualidade de diversos equipamentos médicos já existentes e de novos equipamentos lançados no mercado, além de avaliar suas funcionalidade e eficácia. Nessa linha, três projetos de iniciação científica já foram realizados, envolvendo um total de seis alunos nas pesquisas, além do seu professor orientador (DUARTE *et al.*, 2010c).

Há, na UGF, um Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), que tem a intenção de inserir o aluno no contexto da pesquisa, pela execução de projetos pertinentes à sua área de graduação, sob a orientação de um ou mais professores vinculados à Universidade (UNIVERSIDADE GAMA FILHO, 2010). Em função desse mesmo programa, a UGF realiza todos os anos, uma Jornada de Iniciação Científica (JIC), onde os alunos pesquisadores devem apresentar os resultados de suas pesquisas para professores, demais alunos da UGF, para a comunidade em geral e, também, para uma banca examinadora, externa, que avalia os trabalhos apresentados. Além disso, os trabalhos são publicados nos anais dessa Jornada.

Os trabalhos desenvolvidos nessa linha de pesquisa receberam premiação, como um dos melhores trabalhos apresentados na Jornada, em duas ocasiões em que se apresentaram: em 2006, logo em sua estréia, e em 2010. Além disso, foram publicados os resumos dos três trabalhos desenvolvidos nessa linha de pesquisa, nos anais das JICs de 2006 (FREITAS *et al.*, 2006), 2007 (VIANNA NETO *et al.*, 2007) e 2010 (VIANA & DUARTE, 2010).

3.2 Curso de Manutenção de Aparelhos de Eletroterapia

Em 2006, o LEB resolveu lançar, em conjunto com o Curso de Fisioterapia da UGF, um curso básico de manutenção de aparelhos de eletroterapia para professores e alunos do Curso de Fisioterapia da UGF. Tratou-se de um projeto piloto, que teve a intenção de ensinar procedimentos básicos de manutenção (correção de mau contato elétrico, troca de fusíveis, etc.) a alunos e professores que não possuíam, em princípio, nenhuma habilidade para realizar tais tarefas.

As aulas foram ministradas por alunos formandos do CEE, com a supervisão do seu professor orientador, em um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Na ocasião, a empresa Advice forneceu todo o equipamento necessário às aulas teóricas e práticas do curso.

O aproveitamento do curso, de acordo com a Coordenadora da Clínica de Fisioterapia da UGF (onde o curso foi ministrado), foi excelente e, de acordo com ela, até hoje, professores do Curso de Fisioterapia (CF) que fizeram o curso continuam atuando em pequenos reparos nos aparelhos da clínica.

Os alunos do CEE da UGF puderam aprender a como se portar enquanto facilitadores do processo ensino-aprendizagem, além de aprender a desenvolver material didático (apostilas) para esse fim. Toda a ementa do curso foi criada pelos três alunos envolvidos, com a supervisão do seu professor orientador.

A monografia gerada nesse TCC foi premiada no Concurso de Monografias da UGF, como uma dos melhores do ano de 2006. Além disso, tal trabalho proporcionou a publicação de um artigo no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia no ano de 2007 (DUARTE *et al.*, 2007).

3.3 Convênio com a COPPE

A existência do LEB permitiu a realização de um convênio entre o CEE da UGF e o Programa de Engenharia Biomédica - COPPE/UFRJ, um dos maiores e melhores grupos de pesquisa em Engenharia Biomédica do Brasil. Tal convênio foi firmado em Maio de 2008, com a intenção de auxílio mútuo em nível de pessoal e de utilização dos laboratórios de pesquisas de ambas as partes, por professores e alunos de ambas as instituições.

O convênio possibilitou ao LEB iniciar o seu projeto mais ambicioso: a criação de um sistema de caracterização de microcalcificações presentes em exames de mamografia, visando à detecção precoce do câncer de mama. O projeto já possibilitou a publicação de três artigos, sendo dois deles de âmbito internacional (DUARTE *et al.*, 2010a e DUARTE *et al.*, 2011), e outro de âmbito nacional (DUARTE *et al.*, 2010b).

O projeto encontra-se em fase inicial e, por enquanto, ainda não possui alunos envolvidos.

3.4 Criação da Segunda Linha de Pesquisa na Área de Engenharia Biomédica

No ano de 2009, foi criada a segunda linha de pesquisa do CEE, também na área de Engenharia Biomédica. A linha denomina-se: "Estudo de Espaços e Instalações em Ambientes Biomédicos, em Busca de Sugestões para o Aperfeiçoamento e Otimização de seus Usos". Para atingir seus objetivos, a linha utiliza os conceitos de uma sub-área da Engenharia Biomédica: a Engenharia Clínica.

Seus projetos consideram que uma parcela considerável dos ambientes biomédicos costuma ser implementada a partir de construções já existentes, aproveitando-se de espaços que não estão preparados para utilização em biomedicina. Considerando que reconstruir tais ambientes torna-se pouco viável, a ideia principal dessa linha de pesquisa é observar os problemas existentes em ambientes biomédicos, levando sugestões aos seus administradores para aperfeiçoar e otimizar, ao máximo, as instalações já existentes.

Nessa linha, foi lançado um projeto para otimizar os espaços da Clínica de Fisioterapia da UGF em agosto de 2009, que envolveu três alunos de graduação. O projeto foi finalizado em julho de 2010, e seus resultados práticos foram apresentados na 8ª JIC da UGF, em novembro de 2010, sendo bem aceitos tanto pelos avaliadores das áreas das ciências exatas, quanto pelos avaliadores das áreas da saúde. O resumo do trabalho foi publicado nos anais da 8ª Jornada de Iniciação Científica (PRADO *et al.*, 2010) e já se vislumbra a continuidade desse projeto para o ano de 2011, com a inclusão de novos alunos.

3.5 Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Além das linhas de pesquisas criadas, vários TCCs já foram realizados no LEB, com o auxílio dos equipamentos fornecidos pela empresa Advice. Dentre os principais TCCs realizados, podem-se destacar os seguintes:

- Análise Crítica dos Protocolos de Utilização do Ultrassom na Medicina Dermatológica Funcional para o Tratamento da Lipodistrofia Ginecólica, realizado em 2010 por dois alunos do CEE.
- Análise Crítica do Protocolo DICOM no Processo de Unificação das Informações de Exames de Diagnósticos por Imagens Médicas. Realizado em 2008 por dois alunos do CEE. Esse trabalho permitiu a publicação de um artigo nos anais do 37º Congresso

Brasileiro de Educação em Engenharia, em 2009, sendo um dos alunos envolvidos, co-autor do artigo (DUARTE *et al.*, 2009).

- Oxímetro Eletrônico Portátil com Medidor de Pulsação e Sistemas de Monitoramento, realizado em 2008 por três alunos do CEE. Esse trabalho deu origem a um outro trabalho de TCC, em andamento no ano de 2011.
- Dispositivo Auricular Para Deficientes Auditivos, concluído em 2007 por três alunos do CEE. Esse projeto prevê continuação para o ano de 2012.
- Curso Básico de Manutenção de Equipamentos de Eletroterapia para Professores e Alunos do Curso de Fisioterapia da Universidade Gama Filho. Esse projeto, já citado, foi realizado em 2006 por três alunos do CEE e, além de ter sido premiado no Concurso de Monografias da UGF em 2006, proporcionou a publicação de um artigo no 35º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, em 2007 (DUARTE *et al.*, 2007).

4 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

O ensino, as leis e a educação tiveram que ser ajustadas para colocar o Homem inserido em uma nova sociedade, marcada pela técnica, pela informação e pelo conhecimento. O ensino atual precisa ser mais dinâmico, aproveitando novos canais para acelerar o processo ensino-aprendizagem, tais como: Internet, CD's educativos e interativos, meios multimídia, ensino a distância, bibliotecas virtuais, etc. O ensino tem que ser capaz de proporcionar ao aluno situações que favoreçam a competitividade, a eficiência e a busca pelo novo. É necessário formar profissionais com flexibilidade de atuação, capacidade de fazer análises, pensar estrategicamente, e desenvolver soluções nas diferentes áreas, permitindo ao aluno o domínio de novas habilidades e competências.

Na área da Engenharia Elétrica, novas tecnologias surgem a todo instante, sem que as universidades consigam acompanhar a velocidade em que estas se desenvolvem. Sendo assim, o ensino de engenharia está quase sempre atrasado em relação ao ensino dessas novas tecnologias. Os profissionais de ensino, por sua vez, também não têm condições de acompanhar esse desenvolvimento com a velocidade em que este ocorre.

Pensando em formar um profissional mais competente e em atuar nessa lacuna do ensino de engenharia, o CEE da UGF firmou convênios com empresas das áreas de Engenharia Elétrica e de Engenharia Biomédica, abrindo novas possibilidades de pesquisas e atualização dos seus laboratórios, com a intenção de aprimorar, ainda mais, a qualidade do seu processo ensino-aprendizagem.

O primeiro convênio, firmado entre a UGF e a empresa Mitsubishi, permitiu a construção de dois novos laboratórios, focados em processos de automação industrial. Esses laboratórios permitiram maior aproximação entre o meio acadêmico e o meio industrial. Como consequência, conseguiu-se aprimorar a formação acadêmica dos alunos do CEE da UGF, que se mantiveram atualizados com as novas tecnologias da área de Automação e Controle, em suas aulas de graduação. Além disso, a construção dos laboratórios permitiu a realização de atividades práticas relacionadas à área, o que favoreceu o processo ensino-aprendizagem dos alunos, tornando-os aptos a disputar o mercado de trabalho na área de Automação e Controle.

O segundo convênio, firmado entre a UGF e a empresa Ro e Su Indústria e Comércio Ltda (Advice), foi ainda mais eficaz, em relação ao aperfeiçoamento do processo ensino-aprendizagem no CEE da UGF. Este permitiu criar o LEB e, com ele, a criação das primeiras linhas de pesquisas do CEE da UGF, na área de Engenharia Biomédica.

Com essas linhas, quatro grupos de alunos participaram do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da UGF, com projetos nas áreas de controle de qualidade de

equipamentos eletromédicos e de otimização de espaços em ambientes biomédicos. Os alunos puderam participar das Jornadas de Iniciação Científica promovidas pela Universidade, tendo seus trabalhos apresentados formalmente, e publicados em anais dessas Jornadas. Além disso, os alunos foram premiados em duas ocasiões, por seus trabalhos apresentados nas Jornadas de 2006 e de 2010, como sendo um dos melhores trabalhos apresentados em cada uma delas. Isso permitiu inserir o aluno no contexto da pesquisa, pela execução de projetos de sua área de graduação, além de aperfeiçoar sua capacidade de se expressar nas formas escrita e oral, habilidades importantes para a formação do aluno.

Além disso, o convênio viabilizou visitas técnicas à empresa Advice, permitindo ao aluno entender o funcionamento da linha de produção e controle de qualidade de equipamentos eletromédicos, incrementando a dinâmica das aulas da disciplina multidisciplinar Introdução à Engenharia Biomédica, já existente no currículo do CEE.

As visitas e as consultas aos Engenheiros da empresa parceira facilitaram a criação de um curso básico de manutenção de aparelhos de eletroterapia para professores e alunos do CF da UGF. Tal projeto possibilitou que alunos do CEE ensinassem a alunos e professores do CF, os procedimentos básicos de manutenção dos aparelhos que eles mais utilizam. Ministrando as aulas do curso com a supervisão de um professor, os alunos do CEE da UGF puderam aprender a agir como facilitadores no processo ensino-aprendizagem, além de aprenderem a desenvolver material didático para esse fim. A monografia gerada nesse TCC foi premiada como uma das melhores monografias do ano de 2006 na UGF. Esse trabalho também foi tema de um artigo publicado em 2007 no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia.

Além do TCC citado no parágrafo anterior, foram desenvolvidos no LEB diversos outros TCCs na área de Engenharia Biomédica, com o auxílio dos equipamentos fornecidos pela empresa Advice. Pode-se destacar o TCC intitulado “Análise Crítica do Protocolo DICOM no Processo de Unificação das Informações de Exames de Diagnósticos por Imagens Médicas”, que permitiu a publicação de um artigo nos anais do 37º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, sendo um dos alunos participantes do projeto, um dos autores do artigo.

A existência do LEB também viabilizou o convênio de cooperação em pesquisa, firmado entre a UGF e a COPPE/UFRJ, que já trouxe resultados práticos em pesquisa na área do câncer de mama, resultando na publicação de dois artigos em anais de congressos internacionais e outro em um congresso nacional, todos na área da Engenharia Biomédica.

Dessa forma, pode-se concluir que o apoio de empresas que trabalham com tecnologia de ponta nas áreas de formação de um aluno é muito importante para a sua graduação. Aulas e pesquisas podem ser extremamente otimizadas, se realizadas em laboratórios devidamente equipados, com tecnologia de alto nível.

Há, hoje em dia, uma grande variedade de projetos que poderão ser realizados nos laboratórios do CEE da UGF, além daqueles já realizados e citados nesse artigo. A integração de empresas como parceiras pedagógicas do CEE tornou possível todas essas realizações.

Resta, no futuro, que o CEE realize novos convênios com empresas de áreas diferentes daquelas já atendidas, para diversificar e intensificar a entrada de tecnologias atuais, trazendo novas alternativas ao processo ensino-aprendizagem e à formação integral dos alunos do CEE da UGF.

REFERÊNCIAS

DUARTE, M. A.; ALVARENGA, A. V.; AZEVEDO, C. M.; INFANTOSI, A. F. C.; PEREIRA, W. C. A. Microcalcifications Segmentation Procedure Based on Morphological Operators and Histogram Filtering. **Anais: IFMBE PROC.** 12nd MEDITERRANEAN

CONFERENCE ON MEDICAL AND BIOLOGICAL ENGINEERING AND COMPUTING, MEDICON 2010, Chalkidiki, Grece, 2010a.

DUARTE, M. A.; ALVARENGA, A. V.; AZEVEDO, C. M.; INFANTOSI, A. F. C.; PEREIRA, W. C. A. Segmenting Microcalcifications by Top-hat Morphological Operators and Histogram Filtering. **Anais:** PROCEEDINGS OF THE XXII BRAZILIAN CONGRESS ON BIOMEDICAL ENGINEERING, CBEB 2010, Tiradentes, Minas Gerais, 2010b.

DUARTE, M. A.; ALVARENGA, A. V.; AZEVEDO, C. M.; INFANTOSI, A. F. C.; PEREIRA, W. C. A. Automatic Microcalcifications Segmentation Procedure Based on Otsu's Method and Morphological Filters. **Anais:** PROCEEDINGS OF PAN AMERICAN HEALTH CARE EXCHANGE, PAHCE 2011, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

DUARTE, M. A.; GUIMARÃES, J. O. R. P.; TEIXEIRA, N. G. A Importância da Pesquisa de Iniciação Científica para a Formação do Aluno de Engenharia Elétrica da Universidade Gama Filho. **Anais:** XXXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, Fortaleza, Ceará: Hotel Gran Marquise, 2010c.

DUARTE, M. A.; TEIXEIRA, N. G. Introdução à Engenharia Biomédica: Uma disciplina Interdisciplinar para o Ensino de Graduação nas Áreas das Ciências Exatas e das Ciências da Saúde. **Anais:** XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, Passo Fundo, Rio Grande do Sul: UPF, 2006.

DUARTE, M. A.; TEIXEIRA, N. G.; SILVA, P. R. Utilizando a divulgação de novidades tecnológicas pelo aluno trabalhador no desenvolvimento de habilidades e competências no Curso de Engenharia Elétrica da UGF. **Anais:** XXXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, Recife, Pernambuco: Poli/UPE, 2009.

DUARTE, M. A.; TEIXEIRA, N. G.; TEIXEIRA, R. M. Utilizando a Implantação do Curso de Extensão "Básico de Manutenção de Aparelhos de Eletroterapia Para Fisioterapeutas" Para o Desenvolvimento de Habilidades e Competências no Curso de Engenharia Elétrica da UGF. **Anais:** XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, Curitiba, Paraná: UnicenP, 2007.

FREITAS, W. S.; SANTOS, A. M. T.; MEDEIROS, D. P.; DUARTE, M. A. Desenvolvimento de um Sistema Automático para a Realização de Controle de Qualidade para o Aparelho Eletroestimulador Stim Cell, de Corrente Russa. **Anais:** IV JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UGF, 2006.

INÁCIO, S. R. L. **As Competências Para Ensinar**. Publicado em 22 de novembro de 2008. Disponível em <<http://www.artigos.com/artigos/sociais/administracao/lideranca/as-competencias-para-ensinar-4890/artigo/>> Acesso em: 15 de abril de 2011.

PERRENOUD, P. 10 Novas Competências para Ensinar. 1.ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 192 p, il.

PERRENOUD, P.; THULER, M. G. As Competências para Ensinar no Século XXI. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 176 p, il.

PRADO, C. S.; SILVA, A. D.; SÁ, M. O. C.; DUARTE, M. A. Estudo de Espaços e Instalações na Clínica de Fisioterapia da Universidade Gama Filho, em Busca de Sugestões para o Aperfeiçoamento e Otimização de seus Usos. **Anais: VIII JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UGF, 2010.

SAGAZ, F. S. G.; TEIXEIRA, N. G.; TEIXEIRA, R. M.; NABBOUT, S. J. Convênio Universidade-Empresa: Relato de uma Experiência no Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Gama Filho. **Anais: XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA**, Passo Fundo, Rio Grande do Sul: UPF, 2006.

UNIVERSIDADE GAMA FILHO. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica**. Disponível em <<http://www.ugf.br/index.php?q=iniciacao>> Acesso em: 12 de maio de 2010.

VIANA, M. C.; DUARTE, M. A. Criação de um Sistema para Aquisição e Análise de Sinais, Utilizando o Software Livre SCILAB, para Aplicações em Controle de Qualidade de Equipamentos Eletromédicos. **Anais: VIII JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UGF, 2010.

VIANNA NETO, J. C.; SANTOS, A. M. T.; PINTO, D. A. S.; DUARTE, M. A. Desenvolvimento de um Sistema Automático para a Realização de Controle de Qualidade para o Aparelho Eletroestimulador Stim Cell, de Corrente Russa - Parte 2. **Anais: V JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UGF, 2007.

THE IMPORTANCE OF COMPANIES INTEGRATION IN SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING AT THE GAMA FILHO UNIVERSITY

Abstract: *One of the great difficulties in the teaching of engineering is related to the accelerated technological development in this area. In Electrical Engineering, the arrival of new technologies happens almost daily. Thus, no university is able to keep their resumes updated completely, so as to address new technologies. Furthermore, the teaching professionals are unable to keep up with the speed that would be needed to monitor these developments. This article describes the experience of the Gama Filho University (GFU) in an attempt to minimize such problems: the university has brought to its interior, through agreements, companies that use advanced technologies in the areas of Electrical Engineering and Biomedical Engineering. Specifically, emphasis will be given the advances made in the teaching-learning process in the Electrical Engineering Course, after the agreement signed between GFU and Su Ro & Industria e Comercio Ltda – Advice company, manufacturer of Physiotherapy and Dermatological Functional Medicine equipments.*

Key-words: *Biomedical Engineering, University-Company integration, New technologies, New teaching methodologies.*