



ENSINO DE ENGENHARIA VOLTADO PARA O MERCADO DE TRABALHO

Antônio Candiá Júnior – junior.candia@engenharia.ufjf.br
Lais Domingues Leonel – lais.leonel@engenharia.ufjf.br
Filipe Lima da Silva – filipe.lima@engenharia.ufjf.br
Débora Rosana Ribeiro Penido Araujo – debora.rosana@ufjf.edu.br
Leandro Ramos de Araujo – leandro.araujo@ufjf.edu.br
Universidade Federal de Juiz de Fora
Rua José Lourenço Kelmer s/n, Campus Universitário - São Pedro
CEP 36036-330 - Juiz de Fora - MG.

***Resumo:** Este trabalho possui o objetivo de apresentar como o Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos (PFRH) no curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) contribui para o ensino de Engenharia voltado para o mercado de trabalho. Serão apresentadas as principais atividades desenvolvidas, e serão discutidas as oportunidades propiciadas pelo programa e seus principais resultados.*

***Palavras-chave:** PFRH, Engenharia Elétrica, Ensino de Engenharia.*

1. INTRODUÇÃO

Constantemente discute-se sobre a necessidade de aproximação entre as universidades e as empresas, conectando o ensino acadêmico e o mercado de trabalho, de forma a melhorar a formação dos futuros profissionais e gerando benefícios para todas as partes. Neste propósito, algumas empresas, a partir de suas necessidades de profissionais bem formados, no caso da Engenharia, preparados para os desafios que se apresentam, têm buscado parcerias com os centros de formação de recursos humanos, por exemplo, com as Universidades. Estas parcerias, inicialmente com os principais objetivos de acelerar e melhorar a formação de potenciais trabalhadores na área de atuação da empresa, se bem implementadas e aproveitadas, podem melhorar o ensino e gerar vários outros benefícios tanto para a empresa como para a universidade, além de indiretamente para toda a comunidade que receberá profissionais mais preparados.

Este trabalho busca apresentar as principais características do Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos (PFRH), discutindo suas metas, em termos de avanços e melhoria na formação de futuros profissionais do ponto de vista empresarial, e também relacioná-las com as possibilidades que o programa propicia aos alunos, aos professores e à Universidade como um todo. Será mostrado como o PFRH influencia no ensino, por exemplo, de Engenharia Elétrica, aumentando a conexão entre mercado de trabalho e universidade, aproximando os futuros profissionais de sua próxima realidade.



Para exemplificar o programa, serão enfatizadas as atividades desenvolvidas no curso de Engenharia Elétrica na Universidade Federal de Juiz de Fora, que participa do programa com uma unidade do PFRH, o PRH-PB214, cuja função é formação de recursos humanos na área de Sistemas Elétricos Industriais.

O artigo será estruturado da seguinte forma: a seção 2 busca explicar o que é o PFRH e quais são seus principais objetivos, a seção 3 apresenta as principais características do PRH-PB214 desenvolvido na Engenharia Elétrica na UFJF, apresentando algumas das atividades desenvolvidas, questões sobre projetos de pesquisa e resultados conseguidos até o momento, e por fim uma seção com conclusões.

2. O PFRH

O Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos – PFRH foi criado através de uma parceria entre a Petrobras e a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), na busca de convênios com instituições de ensino, para ampliar e fortalecer a formação de recursos humanos, visando à obtenção de profissionais qualificados na indústria de Petróleo, Gás, Energia e Biocombustíveis (PFRH, 2014).

Este programa também teve o intuito de cumprimento da cláusula “Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento constante dos Contratos de Concessão para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e Gás” (ANP, 2005), em que estabelece a obrigação de empresas concessionárias, nos campos de alta produtividade de óleo e gás, de investir 1% da receita bruta em ações de Pesquisa e Desenvolvimento.

O Programa incrementa a formação do processo ensino-aprendizagem e fornece o contato precoce do aluno com o setor de energia, permitindo a construção de um profissional com uma qualificação diferenciada.

Para alcançar seu principal objetivo, o Programa oferece bolsas de estudos para alunos de níveis técnicos e superiores (graduação, mestrado e doutorado), coordenadores e pesquisadores visitantes do setor de Petróleo, Gás Natural, Energia e Biocombustível, além de investir em melhorias nas condições de ensino e infraestruturas das instituições parceiras. (PFRH, 2014).

Para os alunos são oferecidas duas modalidades de bolsas: a de retenção e a de graduação. As bolsas de retenção são oferecidas para alunos do 3º ao 6º período e possuem o principal objetivo de evitar a evasão precoce do aluno, além de incrementar sua formação básica. Já as bolsas de graduação são oferecidas para alunos do 7º período adiante, sendo o bolsista responsável por desenvolver um projeto de pesquisa relacionado à sua área sob orientação de um professor. O aluno, a partir do momento em que é selecionado para participar do PFRH, possui, a princípio, bolsa garantida até o final de curso, o que permite trabalhar em suas atividades com tranquilidade. Porém, depois de selecionado, para se manter no programa deve atender a uma série de requisitos, por exemplo, na Engenharia Elétrica da UFJF deve manter o índice de rendimento acadêmico (IRA) acima de 70, e não pode ter reprovação em disciplina alguma de seu curso, além de ter que cumprir todas as atividades propostas no PFRH.



De maneira geral, os alunos bolsistas do PFRH participam de atividades relacionadas ao ensino, à pesquisa e a extensão. Assim, o projeto é bem abrangente, permitindo atuação bem ampla de seus participantes, gerando possibilidades de aprendizagem dos alunos por meio de diferentes atuações.

Com relação às pesquisas no PFRH cabe salientar que os temas são propostos e desenvolvidos em comum acordo entre os participantes das instituições de ensino e os agentes responsáveis pelas áreas nas empresas, pois é requerido que as pesquisas no âmbito do PFRH sejam realizadas sobre temas de interesse da indústria de Petróleo, Gás, Energia e Biocombustíveis. Este ponto é interessante também para a Universidade, que pode produzir pesquisas de utilidade para o setor produtivo, dentro da realidade das necessidades das empresas brasileiras.

Para a verificação do andamento do projeto, existe um constante acompanhamento e monitoramento das atividades realizadas, assim como dos resultados obtidos. Estas avaliações indicam o aproveitamento do programa e apontam as necessidades de ajustes na formação em função dos conhecimentos necessários na prática do mercado. Assim tem-se uma constante atualização dos programas em termos de formação voltada para a realidade.

Os alunos, por exemplo, a partir de suas atividades precisam entregar relatórios para serem avaliados, sendo os principais (Manual do usuário - Bolsista, 2014):

- Relatórios semestrais que visam o acompanhamento das atividades desenvolvidas pelos alunos bolsistas, monitorando o desempenho ao longo da vigência da bolsa e auxiliando na avaliação do programa.
- Relatório final que deve ser elaborado em até noventa dias após o término de seu curso, este visa à avaliação da qualidade e coerência do conteúdo e funcionamento do programa cursado. Aponta as necessidades de ajustes dos currículos em função dos conhecimentos requeridos à entrada no mercado de trabalho.
- Relatório anual do bolsista pós-formatura que deve ser elaborado e submetido ao PFRH e ao Coordenador do Programa, anualmente, nos três anos subsequentes à sua formatura, visando a avaliação dos ex-alunos bolsistas do programa, tendo em vista sua especialização no setor de petróleo e gás, a contribuição para seu sucesso no mercado de trabalho.

Salienta-se que mesmo após a formatura, os alunos participantes do projeto ficam com a responsabilidade de prestar informações que serão determinantes na continuação e encaminhamento dos próximos ciclos dos PFRHs. E, além disso, tem-se verificado que os alunos que tiveram formações especializadas em PFRHs estão atuando em empresas do setor, passando a contribuir diretamente nas áreas em que foram desenvolvidos.

Destaca-se também a avaliação dos trabalhos finais dos bolsistas do PFRH (trabalhos de pesquisa) que são trabalhos conjuntos entre os alunos e os professores orientadores do projeto, os quais além de serem avaliados inclusive por profissionais da Petrobras são publicados com livre acesso a todos.



Além disso, existem diversas outras obrigações e avaliações, muitas das quais são cumpridas na Reunião Anual de Avaliação dos PFRHs de todo o Brasil.

3. PRFH NA ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

3.1 – Características Gerais

O curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Juiz de Fora participa do PFRH na formação especializada de recursos humanos na área de Sistemas Elétricos Industriais, na unidade denominada PRH-PB214, e possui como principais objetivos:

- Atender a demanda do setor de Petróleo, Gás, Energia e Biocombustíveis com uma melhor formação acadêmica.
- Evitar a evasão acadêmica, por meio de concessão de bolsas nos primeiros períodos de graduação, junto com o incentivo de atividades de desenvolvimento tecnológico e do contato inicial com a indústria de energia.
- Permitir o compartilhamento de conhecimento entre os profissionais da educação e os alunos, através de iniciações científicas, seminários, cursos complementares e discussões.
- Fornecer conhecimento obtido por iniciações científicas através da produção de materiais didáticos e periódicos, além de apresentações em seminários, contribuindo ao processo ensino-aprendizagem do setor de energia.

Atualmente (Maio de 2014) o PRH-PB214 conta com treze bolsistas de graduação, oito egressos e dez professores orientadores. O coordenador do projeto é o professor Leandro Ramos de Araujo e a comissão gestora é formada pelos professores José Luiz Rezende Pereira e Débora Rosana Ribeiro Penido Araujo, além do pesquisador visitante Armando Lúcio Bordignon.

As atividades do PRH-PB214 contemplam ensino, pesquisa e extensão na área de Sistemas Elétricos Industriais. Ressalta-se que o PRH-PB214 iniciou suas atividades em Fevereiro de 2012.

3.2 - Exemplos de Atividades Desenvolvidas

Com a finalidade de incrementar a formação acadêmica, contribuindo para uma melhor formação profissional, são realizadas diversas atividades extracurriculares pelos alunos do PRH-PB214. A seguir serão descritas algumas destas atividades.

São realizadas visitas técnicas, onde se faz a familiarização dos alunos com empresas de ramos da Engenharia Elétrica, propiciando um contato precoce dos alunos com possíveis futuros ambientes de trabalho. Nestas visitas os alunos podem ter contato com equipamentos e problemas reais, e são incentivados a associar os conhecimentos teóricos acadêmicos adquiridos com a solução dos problemas necessários na indústria. Além disso, os alunos recebem formação especializada dos próprios profissionais das empresas, o que também gera

um diferencial em termos de aprendizagem uma vez que estes profissionais têm experiência prática que muitas vezes não é possível de ser passada nas faculdades. Estas visitas trazem inclusive perspectivas de empregos para os alunos, que muitas vezes se sentem estimulados pelo ambiente real de trabalho, e acabam por se motivar a buscar mais especialização. Cita-se como exemplos de visitas técnicas já realizadas: visita a usina termelétrica de Juiz de Fora (Figura 1), visita a termelétrica EDF Norte Fluminense, visita à oficina de turbomáquinas da Petrobras em Macaé, visitas em subestações da CEMIG, etc.

Os alunos podem participar de feiras e conferências profissionais relacionadas às áreas do PFRH, por exemplo, da Feira e Conferência da Indústria de Petróleo e Gás, Brasil Offshore que é uma das maiores do Brasil na área. A participação em feiras e conferências desta natureza permite contato com o setor empresarial, onde os alunos podem participar ou serem ouvintes de discussões sobre as tendências do mercado, e inclusive ter interação com os mais renomados especialistas na área. Estas feiras permitem também que os participantes dos PFRHs possam se atualizar em termos de desenvolvimento tecnológico de equipamentos e processos, e estes conhecimentos acabam sendo disseminados em toda a faculdade, por meio dos próprios alunos ou professores orientadores. Este tipo de conhecimento, com atualização constante, essencial na Engenharia, é visto como um diferencial na formação dos engenheiros por parte dos empregadores.



Figura 1: Visita técnica a subestação de energia elétrica da CEMIG, Juiz de Fora 01.

Uma atividade de extrema importância no projeto são os workshops semestrais do PRH-PB214 realizados na UFJF, que contam com a presença de profissionais da Petrobras. Nesses workshops os alunos apresentam seus trabalhos de pesquisa (em andamento ou finalizados), e os profissionais da Petrobras fazem análises destes projetos, realizando críticas e sugestões, procurando direcionar os trabalhos realizados na academia para as reais necessidades da prática. Além de uma considerável melhoria nos trabalhos, percebe-se que a apresentação e discussão neste ambiente trazem uma série de aprendizados e melhorias no comportamento dos alunos, por exemplo, aumentando sua confiança para futuras apresentações ou entrevistas, pois desenvolve a habilidade falar em público, compartilhar conhecimentos, aprendendo a receber críticas de forma construtiva. Assim considera-se esta atividade de grande impacto na



formação dos alunos, visando a importância para o futuro profissional em saber se comunicar, argumentar, aceitar visões contrárias às suas e expor suas idéias.

São também ministrados cursos de formação complementar por professores ou pesquisadores visitantes, que compartilham conhecimento e experiência profissional com os bolsistas, contribuindo para um aumento de conhecimento teórico e antecipando situações práticas por meio de compartilhamento de experiências e soluções de casos reais.

Os alunos bolsistas também têm a possibilidade de desenvolver habilidades de ensino, pois ministram cursos introdutórios de temas de interesse de outros alunos do curso de Engenharia. Por exemplo, realiza-se cursos de Matlab (Figura 2), sendo os alunos bolsistas responsáveis por todas as etapas do curso, desde a divulgação, responsabilidade pelas inscrições, desenvolvimento de material didático e realização do curso em si. Este tipo de atividade traz inúmeras vantagens em termos de aprendizado não só profissional, mas também de características de relacionamento interpessoal de extrema importância em qualquer profissão.



Figura 2: Curso de Matlab ministrado pelos bolsistas.

As atividades descritas nesta seção até aqui são de caráter geral, envolvendo todo o grupo. Porém, no PFRH existem também outras diferentes atividades relacionadas à iniciação científica que é feita durante os dois últimos anos de curso dos bolsistas do PFRH, e são atividades mais individualizadas. Estas atividades serão descritas na seção seguinte.

Vale destacar ainda que alunos bolsistas, coordenadores e orientadores debatem bastante sobre o decorrer das pesquisas e demais atividades, procurando desenvolver novas idéias e possíveis soluções dos problemas encontrados.

As principais informações referentes ao Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos na Universidade Federal de Juiz de Fora, como a estrutura do programa, os trabalhos que estão em andamento, os trabalhos concluídos e as publicações, podem ser acessadas no site <http://www.ufjf.br/prh-pb214/>.



3.3 - Projetos de pesquisa

As atividades de iniciação científica dentro do PFRH são mais individualizadas e podem ter características diferenciadas entre os bolsistas, envolvendo também diferentes professores orientadores em diferentes temas. Isto permite que cada um desenvolva suas potencialidades, em áreas de seu maior interesse, abrindo um leque de perspectivas dentro do contexto de projetos de pesquisa. De forma geral, cada bolsista do PFRH desenvolve uma pesquisa científica na área da indústria de energia sob a orientação de um professor participante do PFRH.

Destaca-se que os temas destes trabalhos têm que ser necessariamente de interesse da indústria do Petróleo, Gás, Energia e Biocombustíveis, e para tanto, seus planos de trabalho são previamente analisados na Petrobras. Isto tem contribuído para que as pesquisas e trabalhos associados (por exemplo, o TCC dos alunos bolsistas) sejam considerados de boa qualidade e aprofundamento em temas atuais. Devido ao estímulo a qualidade, inclusive porque as monografias finais são enviadas a Petrobras para publicação, tem-se conseguido que ainda durante a graduação os alunos façam trabalhos com nível para serem publicados em congressos. E ainda, há por parte do projeto um estímulo para que os próprios alunos façam as apresentações de seus trabalhos nos congressos, contribuindo também para uma formação diferenciada.

No ambiente da pesquisa e desenvolvimento, muitos trabalhos contemplam a criação de material didático, que acaba por ajudar inclusive alunos do curso de Engenharia Elétrica que não são bolsistas do PFRH. Tem-se também a possibilidade de trabalhar com equipamentos de ponta (por exemplo, RTDS, equipamentos de automação, relés de proteção, máquinas elétricas, supercomputadores, etc), aprendendo a realizar a montagem de equipamentos e circuitos, e operá-los. O projeto possibilita a compra de equipamentos para auxiliar as pesquisas dos discentes, o que também traz benefícios para a faculdade, pois os equipamentos passam a integrar os laboratórios com acesso a todos os alunos, melhorando a estrutura da faculdade.

Esses projetos auxiliam os alunos a desenvolver a capacidade de organização e planejamento, principalmente porque há um cronograma previamente definido a ser seguido. E como qualquer projeto de iniciação científica, conforme citado em Cardoso (2005) também ajudam a, aprender como pesquisar, coletar dados e analisa-los, sendo evidente que esse processo exige criatividade e experiência que só será adquirida com a ajuda do professor que orienta as pesquisas. A última questão levantada é também tratada de forma diferenciada dentro do PFRH, pois a questão da experiência pode ser obtida inclusive por meio de trocas de informações entre os alunos, orientadores e profissionais da Petrobras, gerando ótimos resultados.

Essas pesquisas são de grande importância para a comunidade, pois podem ocorrer com elas aperfeiçoamentos de produtos tecnológicos, ou auxiliar em futuros estudos e melhorar procedimentos que os alunos considerarão um dia em seus trabalhos na indústria.

Os trabalhos de pesquisa realizados (finalizados e em andamento) no PRH-PB214 podem ser vistos no site do programa.



4 - RESULTADOS E CONCLUSÕES

4.1 - Resultados do PRH-PB214 até o momento

Inicialmente ressalta-se que o PRH-PB214 da Engenharia Elétrica da UFJF é um programa novo, com apenas dois anos de vida.

Até o momento trinta e cinco alunos participaram ou participam do programa, sendo destes, onze desligados por reprovação. O índice de evasão de alunos participantes do curso de Engenharia Elétrica até o momento é zero.

Oito alunos da graduação, que participaram do PFRH na Universidade Federal de Juiz de Fora, se formaram e apresentaram seus projetos como trabalhos de conclusão de curso, obtendo nota máxima. Além disso, os resultados obtidos em suas pesquisas contribuíram ao processo ensino-aprendizagem de conhecimentos no setor de Petróleo, Gás, Energia e Biocombustíveis entre os alunos participantes do grupo e também para a aprendizagem de outros alunos da faculdade, por meio da difusão de seus conhecimentos. Alguns desses alunos continuam trabalhando em seus projetos, agora no âmbito da pós-graduação.

Com relação a trabalhos publicados até o momento houve quatro artigos completos publicados e apresentados em congressos, três resumos em anais de congressos e existem mais cinco trabalhos submetidos, esperando resposta.

Foram realizadas melhorias na Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Juiz de Fora, com alguns investimentos em laboratórios, através de recursos concebidos pelo programa para o desenvolvimento das pesquisas.

Buscando a visão dos alunos bolsistas em termos de resultados, alguns alunos participantes do programa foram consultados para expor suas opiniões sobre o mesmo, e sua visão de como o PFRH pode ajudar no desenvolvimento do discente. Foram levantadas melhorias de desenvolvimento e formação nos âmbitos pessoal, profissional e acadêmico. Por exemplo, citou-se o desenvolvimento da capacidade de interagir com outros indivíduos, sejam alunos, professores, profissionais, individualmente ou em grupo, uma vez que é necessário adquirir informações e experiências para a solução de problemas propostos nos projetos. Destacou-se também a própria formação direcionada ao mercado de trabalho, complementando a formação básica acadêmica. Houve um consenso de que o programa é um facilitador do processo ensino-aprendizagem, fazendo o aluno se sentir mais preparado para enfrentar o mercado de trabalho.

4.2 - Conclusões

O trabalho proposto procurou apresentar as características e potencialidades do Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos que busca melhorar a formação de recursos humanos, no caso com foco principal em qualificar melhor os futuros profissionais para atenderem o mercado de trabalho.



As diversas abordagens e trabalhos de diferentes vertentes (ensino, pesquisa e extensão) contemplados dentro do PFRH levam a melhoria e/ou complemento no ensino de Engenharia. Algumas das atividades inclusive trabalham questões pouco abordadas no ensino tradicional, realizado em sala de aula e nas ementas básicas. Desta forma, o PFRH cria condições para que os alunos possam se preparar melhor para diferentes situações ligadas à engenharia praticada na realidade.

As atividades do PFRH, portanto, servem como instrumentos de ensino de engenharia desenvolvendo competências e habilidades nos alunos necessárias ao perfil profissional dos engenheiros, auxiliando os futuros profissionais em suas carreiras.

Agradecimentos

Agrademos ao Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos (PFRH) pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANP. Resolução ANP nº 33, 24 de novembro de 2005. Disponível em: http://sites.petrobras.com.br/minisite/comunidade_cientiatecnologia/portugues/docs/Resolucao-ANP.pdf. Acesso em: 04 de maio de 2014.

CARDOSO J. B., 2005. Projetos e relatórios de iniciação científica. Disponível em: <http://www.ufpa.br/npadc/feicipa/Brabo2.pdf> Acesso em: 07 de maio de 2014.

PFRH - Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/carreiras/oportunidades-de-qualificacao/programa-de-formacao-de-recursos-humanos/>. Acesso em: 07 de maio de 2014.

Manual do usuário - Bolsista, nível superior, parte I; Informações para Bolsistas, 03/02/2011. Disponível em: <http://www.ufjf.br/prh-pb214/files/2014/01/manual-pfrh-superior-bolsista.pdf>. Acesso em: 07 de maio de 2014.

ENGINEERING EDUCATION FOCUSED ON THE JOB MARKET

Abstract: This work has the objective of presenting how Petrobras Human Resources Training Program (PFRH) in the course of Electrical Engineering of Federal University of Juiz de Fora (UFJF) contributes to the teaching of Engineering facing the job market. The main activities developed will be presented, and the opportunities offered by the program and its main results will be discussed.

Key-words: PFRH, Electrical Engineering, Engineering Education.