

ANÁLISE DO IMPACTO QUE ATIVIDADES DO PET EM ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFCG PODEM TER NA PÓS-GRADUAÇÃO

Caio Victor Aires Diniz¹; Lucas Danrley Cajé de Souza²; Camila Machado de Araújo³; Ellen Ribeiro Lucena⁴; Wamberto José Lira de Queiroz⁵, D.Sc. (Orientador)

*Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Elétrica^{1,2,3,4,5},
Programa de Educação Tutorial em Engenharia Elétrica – PET Elétrica, peteletrica@ee.ufcg.edu.br*

Resumo: Neste artigo é apresentado um relato de atividades de ensino e pesquisa desenvolvidas pelo Grupo de Educação Tutorial PET Elétrica, da UFCG, e o impacto que essas atividades podem ter na formação dos egressos do Programa que decidam participar da pós-graduação em Engenharia Elétrica. Além disso, são apresentadas propostas de projetos de extensão que podem ser desenvolvidos por integrantes do PET e apresentados como projetos de mestrado ou até mesmo doutorado. Com atuação equilibrada entre ensino, pesquisa e extensão, as possibilidades de propostas de atuação se multiplicam substancialmente e ramificam tanto para a geração de artigos técnico-científicos quanto para projetos com aplicação de médio e longo prazo em comunidades sociais e empresariais.

Palavras-chave: PET-Elétrica, atividades, impacto, pós-graduação.

INTRODUÇÃO

Desde quando foi criado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em 1979, no governo do general João Batista Figueiredo, como Programa Especial de Treinamento, o atual Programa de Educação Tutorial (PET) tem contribuído para a melhoria tanto das atividades dos cursos de graduação quanto dos alunos que passam pelo programa como bolsistas ou voluntários (PROGRAMA, 2018). Ao longo desses anos o PET passou por várias dificuldades e apesar de ameaças sofridas enquanto vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), sob a gestão do ministro Paulo Renato Souza, de janeiro de 1995 a janeiro de 2003, sob alegação de que o programa era dispendioso aos cofres públicos, a história mostrou o contrário, mostrou que o PET tem gerado uma riqueza imaterial com heranças que vêm se perpetuando na educação brasileira (MARTINS, 2007), (ROSIN, 2017).

Na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), por exemplo, há 19 grupos PET que desenvolvem inúmeras atividades voltadas para o ensino, a pesquisa e a extensão universitária. Um desses grupos, o PET Elétrica, do Departamento de Engenharia Elétrica (DEE), integralizou no ano de 2017 25 anos de atuação e ao longo desses anos tem contribuído para enriquecer tanto o aprendizado dos alunos de graduação em Engenharia Elétrica, quanto os currículos dos seus integrantes.

O impacto das atividades do PET Elétrica não se restringe, entretanto, apenas aos alunos de graduação. Há um impacto direto na pós-graduação, pois as atividades desenvolvidas pelo grupo são essenciais ao currículo básico dos que pleiteiam ingressar nas atividades de mestrado e doutorado. Alunos do PET Elétrica da UFCG, por exemplo, são fortemente estimulados a atuarem de forma equilibrada entre as atividades de ensino, pesquisa e extensão universitária e todas essas atividades enriquecem a bagagem dos que desejam ingressar no mestrado e no doutorado em Engenharia Elétrica, em qualquer instituição do País.

Nesse contexto, o objetivo deste artigo é apresentar um relato de projetos e atividades de extensão que podem ter suas sementes germinadas nos programas de educação tutorial em Engenharia Elétrica e ramificadas para projetos de pós-graduação e de ações e atividades de ensino e pesquisa desenvolvidas no PET Elétrica da UFCG que podem ter impacto direto no currículo dos alunos que desejam seguir a carreira acadêmica.

METODOLOGIA

1. Análise dos Impactos da Tríade Ensino-Pesquisa-Extensão

Criado na gestão do economista Cláudio de Moura Castro à frente da CAPES, em 1979, o PET tinha o objetivo de contribuir para a melhoria da graduação e ter impacto positivo em médio prazo nos cursos de pós-graduação por meio da qualificação diferenciada de grupos de alunos cuidadosamente selecionados nos cursos de graduação (MARTINS, 2007). A partir de 2004, na gestão do ministro da educação Tarso Genro, os objetivos do Programa passaram a ser “a melhoria do ensino de graduação, a formação acadêmica ampla do aluno, a interdisciplinaridade, a atuação coletiva e o planejamento e a execução, em grupos sob tutoria, de um programa diversificado de atividades acadêmicas”.

A mudança de objetivos do Programa, a partir da gestão do ministro Tarso Genro, trouxe um redirecionamento das ações dos Grupos para a graduação, para a melhoria do ensino de graduação e conseqüentemente para a formação acadêmica dos alunos. Essa mudança de visão, mais focada na graduação, também tem forte impacto na pós-graduação e mesmo que os ex-integrantes do Programa não ingressem no mestrado, a sociedade recebe engenheiros com formação diferenciada, com um bom portfólio de ideias e conhecimentos

que podem contribuir para o desenvolvimento de qualquer ramo de mercado que atuem.

1.2 Análise dos Possíveis Impactos das Atividades de Extensão

Atividades de extensão podem impactar a pós-graduação de diferentes formas e o documento que melhor nos mostra essa potencialidade é o Plano Nacional de Extensão Universitária - PNE (CATANI, 2003). Segundo esse documento, a extensão universitária deve ser entendida como prática acadêmica que promove interligação da universidade e de seus produtos, gerados por suas atividades de ensino e pesquisa, com as demandas da sociedade na qual ela está inserida, possibilitando formação de cidadãos conscientes de seu poder de contribuir para a diminuição das desigualdades sociais (DE PAULA, 2013), (JEZINE, 2004). Nesse contexto, o planejamento de atividades de extensão no programa de educação tutorial pode ser realizado em consonância tanto com o que é previsto no PNE quanto com as potencialidades de resultados que podem ser gerados e fornecidos pelas comunidades beneficiadas por esses projetos. A ramificação de ações extensionistas do PET de cursos de Engenharia Elétrica para a pós-graduação dar-se-ia, por exemplo, por propostas:

- relacionadas à educação, por meio do estudo e avaliação de implantação de enlaces cabeados ou sem fio de distribuição de mídia digital para escolas públicas em regiões interioranas do país;
- relacionadas à educação, por meio da avaliação e otimização, segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da qualidade estrutural de salas de aulas de ensino fundamental e médio;
- relacionadas à educação, por meio do desenvolvimento de aplicativos em *software* para divulgação e popularização de conteúdos tecnológicos;
- relacionadas à saúde, por meio da avaliação e desenvolvimento de sistemas biomédicos de telemonitoramento de funções vitais de pacientes internos em hospitais de cidades do interior;
- relacionadas à saúde, por meio de sistemas eletrônicos de sensores para telemonitoramento de acúmulo de larvas de mosquitos transmissores de doenças em reservatórios urbanos de água;
- relacionadas à produção de alimentos, por meio do projeto e avaliação de sistemas de redes de sensores sem fio para monitoramento de indicadores de qualidade e umidade

de solo, bem como controle de pragas em áreas agrícolas;

- relacionadas à habitação, por meio do projeto e avaliação de sistemas coletivos de geração distribuída de energia elétrica para casas e condomínios populares, como sistemas fotovoltaicos, eólicos, piezoelétricos e de captura de energia eletromagnética;
- relacionadas à preservação ambiental e de recursos hídricos, por meio do desenvolvimento de sistemas de sensores para telemonitoramento de indicadores de qualidade das águas.

Dentre as ações de extensão desenvolvidas pelo PET Elétrica da UFCG, o jornal eletrônico do grupo é um exemplo de atividade que pode impactar positivamente no desempenho dos ex-alunos do curso que optam por ingressar na pós-graduação. Alunos da graduação em Engenharia Elétrica são estimulados a escreverem artigos sobre os resultados de suas pesquisas tanto nos programas de iniciação científica da instituição quanto no próprio programa de educação tutorial.

As atividades de divulgação científica, como as participações em escolas de ensino médio de Campina Grande e na Praça das Profissões da UFCG, também têm o poder de motivar crianças e adolescentes, de despertar o interesse pela ciência e tecnologia, de incentivar esses alunos a buscarem a engenharia e futuramente ingressarem na pós-graduação. Agem portanto como processos de renovação dos cursos de graduação e pós-graduação e merecem tanto cuidado quanto as demais atividades desenvolvidas.

Todas essas propostas têm potencial para serem iniciadas como atividades de extensão desenvolvidas por integrantes de grupos PET Engenharia Elétrica e serem transformadas em projetos de pesquisa em programa de pós-graduação em áreas como Eletrônica, Telecomunicações e Controle e Automação. A vantagem de projetos desenvolvidos dessa forma é a interação com as comunidades ou empresas parceiras, que podem atuar fornecendo dados, propondo problemas, sugerindo soluções e participando das discussões em parceria com a Universidade.

1.3 Análise dos Possíveis Impactos das Atividades de Ensino

Independentemente da área de concentração que um ex-integrante do PET Elétrica da UFCG escolha para ingressar no mestrado stricto sensu em Engenharia Elétrica, ajuda muito se ele trazer em sua bagagem requisitos que lhe

permita obter bom desempenho nas disciplinas que precisará cursar, no desenvolvimento do projeto e do trabalho de dissertação que precisará apresentar à coordenação do curso e na proficiência em língua estrangeira que precisará demonstrar para integralizar 24 créditos (UNIVERSIDADE, 2018). Nesse contexto, dentre as atividades de ensino do PET Elétrica que podem impactar a pós-graduação, pode-se citar, por exemplo, aquelas relacionadas:

- ao aprendizado adquirido nos seminários em Língua Portuguesa. Esses seminários são realizados semanalmente, têm duração média de meia hora e são abertos aos demais alunos de graduação do curso. Têm temática geralmente associada aos assuntos pesquisados pelos petianos em suas atividades de pesquisa ou a temas atuais da Engenharia Elétrica e permitem que os palestrantes aperfeiçoem a qualidade de suas apresentações, recebam as críticas dos demais integrantes do PET Elétrica e do tutor do Grupo e pratiquem a oratória e a desenvoltura necessária à apresentação de trabalhos acadêmicos tanto na pós-graduação quanto em congressos regionais e nacionais.
- ao aprendizado adquirido nas atividades de ministração de aulas em minicursos e práticas de monitoria. Essas atividades permitem que os integrantes do PET Elétrica vivenciem todo o processo de condução de um minicurso de 8 horas de duração, desde o planejamento pedagógico, elaboração de material didático, condução das aulas, oferta de monitores para as atividades práticas, avaliação do aprendizado e certificação.
- ao aprendizado de temas úteis ao desenvolvimento do trabalho de dissertação, como os minicursos sobre a linguagem de programação C, o importante formatador de textos técnico-científicos LaTeX, a plataforma eletrônica de implementação de circuitos eletrônicos Arduino e a plataforma de simulação de sistemas Matlab ©. Nesses minicursos, os alunos participantes recebem os princípios de cada ferramenta e saem com capacidade para continuarem se aperfeiçoando de acordo com as necessidades de seus projetos de pesquisa.
- ao aprendizado adquirido nos seminários em Língua Inglesa. Esses seminários são realizados semanalmente às sextas-feiras e têm, em média, meia hora de duração. São apresentados em Inglês, por meio de slides, têm temática relacionada a temas da Engenharia Elétrica e contribuem para que palestrantes pratiquem a escrita e a pronúncia formal em Inglês, necessárias, por exemplo, à comunicação em congressos internacionais.

- ao processo de renovação de material lúdico, como os experimentos de eletrônica utilizados nas exposições realizadas pelo Grupo, promovido pela fase de estágio da seleção novos integrantes. Nessa fase, os alunos da graduação que almejam entrar no Grupo são estimulados a desenvolverem um experimento de Eletrônica ou de Física e a escreverem um relatório e apresentarem aos seus colegas de seleção e aos demais integrantes do Grupo. Em cada semestre surge, no mínimo, três experimentos que podem ser utilizados nas exposições para os alunos de ensino médio.

1.4 Análise dos Possíveis Impactos das Atividades de Pesquisa

Desde sua concepção pela CAPES em 1979, um dos principais propósitos do PET tem sido sua interação com a pós-graduação, com o objetivo de realimentar seu corpo discente e contribuir para a melhoria da formação docente nacional. Assim como as atividades de extensão e ensino, as atividades de pesquisa podem impactar de forma muito positiva os indicadores da pós-graduação em Engenharia Elétrica. No PET Elétrica da UFCG os integrantes recém-ingressos no Grupo têm contato com a pesquisa por meio de um processo de tutoria. Nesse processo, os professores do DEE são convidados a atuarem como orientadores de projetos de iniciação científica dos alunos do PET que os escolhem de acordo com suas áreas de atuação na pesquisa.

Esse processo de tutoria é formalizado pelo registro de uma proposta de projeto de iniciação científica no planejamento anual do Grupo e pelo posterior relato da atividade no relatório anual do Grupo apresentado à Pró-Reitoria de Ensino (PRE) da UFCG e ao CNPq. É por meio dessa atividade que os laços entre alunos do PET e professores pesquisadores se estreitam. Cabe ao aluno petiano saber aproveitar a oportunidade de trabalhar com pesquisadores renomados nacionalmente e internacionalmente e cabe aos pesquisadores a sensibilidade para saber lidar com a heterogeneidade das limitações e potencialidades dos alunos.

As atividades de pesquisa também se beneficiam diretamente das atividades planejadas para as outras áreas de atuação do PET, especialmente das atividades de ensino. Os alunos do PET Elétrica que atuam nas ações de ensino geralmente precisam fazer levantamentos bibliográficos, documentar resultados dos estudos, apresentar seminários e minicursos e todas essas atividades são necessárias ao desenvolvimento dos projetos planejados para as atividades de pesquisa. Assim, ao longo do período de atuação na pesquisa, podem

dedicar mais tempo ao estudo dos temas propostos por seus orientadores.

Uma forma de impactar diretamente a pós-graduação é colocando os petianos para trabalhar em parceria com alunos de doutorado ou mestrado no desenvolvimento de processos de simulação e avaliação numérica, montagens de sistemas eletrônicos e coletas de dados. Desde que os petianos entendam e aprendam as bases teóricas por trás desses processos, essa cooperação é positiva tanto para o amadurecimento intelectual dos petianos quanto para os alunos da pós-graduação, que podem receber apoio para acelerar a geração de resultados necessários à conclusão de seus trabalhos e à confecção de artigos para revistas e congressos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode-se perceber, há uma verdadeira cadeia de ações que têm impacto direto e indireto tanto na graduação quanto na pós-graduação em Engenharia Elétrica (STEIN, 2011). O impacto direto na pós-graduação é causado pelos integrantes do PET que ingressam no Programa e o impacto indireto é causado pelo reflexo em estudantes da graduação das ações promovidas pelo PET. Um exemplo desse impacto é o número de ex-integrantes do PET Elétrica UFCG que têm doutorado e que estão ensinando em instituições públicas federais do País.

Apesar de não haver, no PET Elétrica da UFCG, um levantamento estatístico sobre a distribuição de seus ex-integrantes no mercado de trabalho, sabe-se que no Departamento de Engenharia Elétrica - DEE da UFCG há 5 professores doutores ex-integrantes do PET Elétrica, uma ex-integrante cursando o doutorado, na linha de pesquisa Eletrônica de Potência e Máquinas Elétricas, e dois ex-integrantes na linha de pesquisa Sistemas Elétricos.

Distribuídos por outras instituições, há 1 professor doutor na UPE, em Recife, 1 professora doutora na USP, em São Paulo, 1 professor na UNB, em Brasília, 1 professor mestre na UFPB, em João Pessoa, 1 professor doutor na UNIVASF, em Petrolina, 1 professor doutor na UFRN, em Natal, e 1 professora doutora no IFPB. Em João Pessoa. Esses dados são expressivos e mostram que o PET Elétrica da UFCG tem cumprido seu papel de também contribuir para a consolidação da pós-graduação tanto da UFCG quanto de outras instituições, já que muitos desses profissionais vêm atuando ativamente em suas pesquisas.

CONCLUSÃO

Planejar atividades para o programa de educação tutorial, atendendo aos preceitos da atuação igualitária na tríade ensino-pesquisa-extensão, não é uma tarefa fácil e requer persistência. Embora a extensão universitária seja um nicho de muita potencialidade para o desenvolvimento de projetos e soluções, tem sido explorado de forma aquém de suas potencialidades por grupos de educação tutorial baseados em cursos de engenharia. Mesmo que haja mais concentração de atuação em uma das vertentes da tríade, esse texto mostra o quão impactantes podem ser essas ações para a pós-graduação de cursos de graduação em Engenharia Elétrica que possuem um grupo PET.

Essa influência pode ser mensurada por fatores como quantidade de ex-petianos com doutorado, de ex-petianos professores, de artigos publicados pelos ex-petianos durante e após a conclusão da pós-graduação e da quantidade de ex-petianos pesquisadores. Um grupo de educação tutorial bem articulado com a graduação tem reflexos muito positivos na pós-graduação e potencial para várias contribuições importantes. Independentemente de quais rumos os futuros mestres ex-petianos escolham seguir, eles têm conhecimento em suas bagagens para mudar as sociedades para as quais migram, basta abrir-lhes as portas.

REFERÊNCIAS

BALBACHEVSKY, Elizabeth. A pós-graduação no Brasil: novos desafios para uma política bem sucedida. Os desafios da educação no Brasil. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, v. 1, p. 285-314, 2005.

CATANI, Afrânio Mendes; OLIVEIRA, João Ferreira de. As políticas de educação superior no Plano Nacional de Educação (PNE)-2001. 2003.

DANTAS, Flávio. Responsabilidade social e pós-graduação no Brasil: idéias para avaliação. Revista Brasileira de Pós-Graduação, v. 1, n. 2, 2004.

DA SILVA, Thiago Loreto Garcia et al. A educação tutorial–reflexão de docentes sobre suas práticas. Revista Educação em Questão, v. 39, n. 25, 2010.

DE PAULA, João Antônio. A extensão universitária: história, conceito e propostas. Interfaces-Revista de Extensão da UFMG, v. 1, n. 1, p. 5-23, 2013.

JEZINE, Edineide. As práticas curriculares e a extensão universitária. In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. 2004. p. 1-5.

LINS, Leandro Fragoso et al. A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor. Jornada de ensino, pesquisa e extensão, IX, 2009.

MARTINS, Iguatemy L. Educação Tutorial no ensino presencial: uma análise sobre o PET. PET– Programa de Educação Tutorial: estratégia para o desenvolvimento da graduação. Brasília: Ministério da Educação, 2007.

PERES, S. M.; BOSCARIOLI, C. Valorizando o ambiente acadêmico da graduação com o Programa de Educação Tutorial do Ministério da Educação. In Inovações curriculares: experiências no ensino superior. Campinas: FE/Unicamp, p. 536-559, 2011.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. Brasília, 2018. 25 p. Disponível em <[www.http://portal.mec.gov.br](http://portal.mec.gov.br)>. Acesso em: 28 de maio 2018.

STEIN, Felipe Guilherme et al. A Experiência da Integração de Acadêmicos nos Projetos do Grupo PET Engenharia Elétrica–UDESC-CCT. In: XXXVIII COBENGE-Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Blumenau-SC. 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. Departamento de Engenharia Elétrica. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Campina Grande, 2018. Disponível em <<https://sites.google.com/a/dee.ufcg.edu.br/pos-graduacao>>. Acesso em: 28 de maio 2018.

WALTER, Silvana Anita et al. Educação tutorial: revitalizando ensino-aprendizagem e pesquisa em Administração. Revista de Administração FACES Journal, v. 9, n. 4, 2010.