

**FARIAS**, Eduardo Dellagnelo<sup>1</sup>

**KIRSTEN**, André Luís<sup>2</sup>

**RESUMO:** O processo de inserção de membros em colaboração com projetos de institutos científicos de pesquisa, realizado no Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) pautado na Tríade de Ensino, Pesquisa e Extensão é de extrema importância para a introdução de bolsistas à pesquisa, bem como ao meio acadêmico-científico. O presente relato irá exemplificar através de experiência pessoal as etapas do processo, bem como seu desdobramento e resultados na trajetória acadêmica de um membro que por meio deste processo foi inserido no projeto MEDFASEE, pertencente ao Laboratório de Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica (LabPlan). Também será compartilhada uma síntese do projeto e das atividades desenvolvidas pelo bolsista, assim como as habilidades e aprendizados adquiridos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inserção, Pesquisa, Experiência, Aprendizado, Projeto.

### **RESEARCH INSERTION PROCESS: MEDFASEE PROJECT**

**ABSTRACT:** The process of insertion of members in collaboration with projects of scientific research institutes, carried out in the Tutorial Education Program of the Electrical Engineering Course at UFSC based on the Triad of Teaching, Research and Extension is of extreme importance for the introduction of scholars to research as well as to the academic-scientific environment. The present report will exemplify through personal experience the steps of the process, as well as its unfolding and results in the academic trajectory of a member that, through this process, was inserted in the MEDFASEE project belonging to the Laboratory of Electrical Energy Systems Planning (LabPlan). A summary of the project and the activities developed by the scholarship holder will also be shared, as well as the skills and knowledge acquired.

**KEYWORDS:** Insertion, Research, Experience, Learning, Project.

---

<sup>1</sup> Integrante do Grupo PET EEL da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. E-mail: [eduardo.dellagnelo@grad.ufsc.br](mailto:eduardo.dellagnelo@grad.ufsc.br)

<sup>2</sup> Tutor do Grupo PET EEL da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. E-mail: [kirsten.andre@ufsc.br](mailto:kirsten.andre@ufsc.br)

## INTRODUÇÃO

Todas as habilidades e competências adquiridas através do contato com a pesquisa e o mundo científico, sejam elas consideradas *Hard Skills* ou *Soft Skills*, além da experiência em si, são de extrema importância no desenvolvimento de um acadêmico e futuro engenheiro. Aliado ao valor agregado que a pesquisa traz ao graduando, o seu propósito de criar e fortalecer conhecimentos com embasamento científico é muito importante para o crescimento tecnológico da sociedade.

Dado o reconhecimento e consciência que o Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Catarina (PET EEL UFSC) possui tanto sobre o impacto da pesquisa na trajetória do estudante quanto a importância para a construção de conhecimento, a inserção de bolsistas em um projeto de pesquisa é um processo fundamental para o grupo, pois simboliza a ponte que faz o contato do membro com essa experiência, de forma a garantir que o bolsista esteja se desenvolvendo em uma área de engenharia de seu interesse, finalmente abrindo caminhos para seu futuro profissional e acadêmico.

Portanto, esse processo leva consigo não só a inclusão do membro em uma pesquisa de um laboratório, mas também um auxílio prévio para a decisão da área e instituto de atuação, e também métodos de acompanhamento do projeto para verificar o desenvolvimento dos membros nas suas atividades de pesquisa, bem como relatórios e apresentações para consolidar e compartilhar os aprendizados e conhecimentos desenvolvidos. O PET EEL (UFSC) divide algumas atividades especiais por grupos de trabalho (GT), sendo o GT de Projetos e Pesquisa (PeP), que possui um coordenador e também outros membros participantes, o responsável pela condução do processo junto aos respectivos bolsistas que serão inseridos em projetos, aliado a orientação do tutor nas atividades.

## DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Para exemplificar o processo de inclusão de membros em pesquisa realizado no PET EEL UFSC, que abrange ajuda para conhecimento das atuações e áreas do curso, inclusão na pesquisa, acompanhamento do

projeto, e escrita de relatório e realização de uma apresentação da pesquisa para o grupo, segue o relato pessoal do processo de inserção do bolsista Eduardo Dellagnelo Farias no projeto de pesquisa MEDFASEE.

Ao ingressar no PET EEL, meu primeiro contato com a pesquisa ocorreu por meio de um projeto denominado "Projeto dos Calouros". Juntamente com outros três bolsistas, executamos um projeto durante nosso primeiro semestre no grupo. Nele, construímos um robô de combate no estilo tanque de água, capaz de se movimentar e disparar água. Esse projeto já proporcionou competências técnicas e conhecimentos sobre metodologias e execução de projetos. Devido a esse primeiro contato, no segundo semestre como bolsista, eu já possuía experiência prévia com projetos. No entanto, aliado a isso, era fundamental ter em mente uma área de interesse na qual eu poderia conduzir pesquisas em um novo projeto. Meu interesse na área de sistemas de energia elétrica já existia antes de minha entrada no grupo, no entanto, o PET foi fundamental para a lapidação desse interesse por meio de mentorias internas. Nesse formato, os membros do grupo são divididos em duplas e compartilham planos de carreira, graduação, participação no PET e aspectos pessoais durante encontros que ocorrem a cada duas semanas ao longo de todo o semestre. Portanto, essa atividade me proporcionou auxílio por meio de conversas, nas quais tive a oportunidade de compartilhar minhas perspectivas e interesses na área acadêmico-profissional. Além disso, recebi orientações para os próximos encontros, incentivando-me a realizar pesquisas mais aprofundadas sobre laboratórios da UFSC, diversas áreas da engenharia e possíveis espaços de atuação. Assim, meus interesses foram moldados desde o meu primeiro semestre no grupo, contribuindo significativamente para o aumento do meu interesse na área.

Além das mentorias internas, o grupo oferece mentorias externas com ex-membros que já estão inseridos no mercado de trabalho, realizando apenas três encontros ao longo do semestre. No meu segundo semestre fiz mentoria com um ex-membro que atua na área de sistemas de energia, o que clareou muito minha visão sobre a área.

O grupo também agenda visitas aos laboratórios da UFSC para conhecermos as estruturas e linhas de pesquisa disponíveis, tendo assim

um contato prévio com nossos possíveis futuros ambientes de pesquisa. O Labplan, onde atuo atualmente, infelizmente não foi visitado pelo grupo, porém laboratórios como o Instituto de Eletrônica de Potência da Universidade Federal de Santa Catarina (INEP), e o Grupo de Concepção e Análise de Dispositivos Eletromagnéticos (GRUCAD) foram visitados. Ambas se mostraram visitas muito interessantes e que agregaram diferentes conhecimentos mesmo não sendo especificamente da minha área de escolha.

Depois de ter o interesse lapidado tanto na área de sistemas de energia, quanto sobre o laboratório LabPlan, iniciou-se a fase de inserção na pesquisa onde prontamente os membros de PeP iniciaram o contato com o laboratório, que já contava com membros do PET EEL em seu quadro de participantes, o que facilitou o trâmite. A partir daí ocorreu uma fase de encontros virtuais e presenciais com pesquisadores do laboratório para meu alinhamento ao LabPlan conhecendo melhor a estrutura e me direcionando para o projeto e a linha específica de atuação do mesmo que eu viria a trabalhar posteriormente. Com isso definiu-se minha participação no projeto MEDFASEE, mais especificamente na análise de eventos, contribuindo na metodologia para análise de falhas de comutação em configuração Multi-infeed.

Ao estar inserido no MEDFASEE atuando na pesquisa, o processo de inserção não estava finalizado. Como trazido na introdução, o PET EEL inclui na experiência de pesquisa do membro o acompanhamento, apresentação, e escrita de relatório do projeto. O acompanhamento foi realizado nas mentorias internas do meu segundo e terceiro/atual semestre no grupo onde através de uma planilha especial de acompanhamento de projetos a cada duas semanas, relatei as atividades desenvolvidas, os resultados obtidos, as dificuldades encontradas e os aprendizados adquiridos. Além disso, avaliei as metas estabelecidas na mentoria anterior e defini novos objetivos para o avanço da pesquisa na próxima quinzena.

Outro método de acompanhamento de projetos é um breve relato da pesquisa feito em nossas reuniões gerais semanais do grupo (RG). É feito um sistema de revezamento nas RG, em que a cada semana um membro diferente discorre sobre o seu projeto explicando o que pesquisa, quais

ferramentas utiliza e qual o objetivo do projeto. Eu tive a oportunidade de compartilhar meu projeto durante as reuniões regulares do grupo, tanto no meu segundo semestre como no meu período atual. Foi muito gratificante observar o interesse dos demais bolsistas em relação ao meu projeto.

Após o acompanhamento frequente do projeto ao longo dos semestres, encerra-se o semestre de pesquisa no PET EEL com a elaboração de um relatório detalhado, que geralmente possui em média 15 páginas. Esse documento aborda o trabalho desenvolvido em conjunto com os laboratórios específicos, seguindo uma estrutura que inclui resumo, introdução, metodologia, resultados, conclusão e referências. Essa etapa é de extrema importância para registro e formalização dos conhecimentos adquiridos e resultados encontrados, fomentando toda uma experiência científica que ao ser compartilhada traz contribuições científicas de um projeto e incentiva os demais a realizar pesquisas. Concluí com êxito meu relatório do segundo semestre e em breve farei o do atual semestre.

No final do semestre cada membro elabora uma apresentação de cerca de 20 minutos, através de slides, para ilustrar a sua experiência em seu respectivo projeto. Essa etapa é de grande importância e rendeu-me muitos aprendizados não só ao compartilhar minha pesquisa, assim consolidando meu trabalho, como também ouvindo o trabalho dos demais em suas pesquisas, entendendo e aprendendo um pouco mais de diversas áreas, o que é muito interessante para um acadêmico e futuro engenheiro, agregando e recebendo conhecimento.

Por fim compartilharei de forma breve e sintetizada o objeto de estudo de minha pesquisa, atividades desenvolvidas, habilidades e aprendizados adquiridos, tendo em vista que o foco do relato é evidenciar o processo de inserção de membros do PET EEL (UFSC) em pesquisa, o qual é feito com excelência e dedicação do grupo, apoiando-se nos conceitos da tríade universitária.

## A PESQUISA NO MEDFASEE

Tendo como base a descrição realizada no trabalho de Arruada (2017), pode-se sintetizar que o MEDFASEE é um grande projeto do LabPlan

(UFSC) pautado na medição síncrona de fasores em baixa tensão é monitorada por meio de equipamentos de medição fasorial, como a Unidade de Medição Fasorial (PMU), sendo PMU uma sigla que provém do inglês "Phasor Measurement Unit". Esses equipamentos estão instalados em universidades de grande parte dos estados brasileiros e também no exterior. O estudo originou várias vertentes de pesquisa, em que uma delas é a aplicação de metodologia para análise de falhas de comutação em configuração Multi-infeed, onde se encontra meu objeto de estudo.

Foi destinado o foco para o estudo de eventos relacionados a falhas de comutação que segundo estudo de dos Guarany's (2021) ocorrem quando a transferência da corrente de uma válvula para a próxima no seguimento da condução não ocorre, nesse caso dentro da configuração Multi-infeed que ocorre quando as subestações inversoras estão eletricamente próximas.

Depois de formada uma base no assunto de análise de eventos através da leitura de artigos e teses sobre a área, foi introduzida a atividade específica que é objeto da pesquisa. Para analisar os eventos é necessário extrair do sistema de energia elétrica (SEE) informações relacionadas a grandezas como tensão, e corrente, que são dispostas no formato de fasores. Para realizar essa extração de informação é necessário percorrer todo um percurso de tratamento dela, para sair de seu formato primário de COMTRADE extraído de relés da subestação até chegar ao usuário no formato padrão .txt para ser realizada a análise de eventos no software específico usado na análise de eventos no LabPlan, o Medplot.

Portanto, minha atuação na vertente de análise de eventos do MEDFASEE se encontra no tratamento dos dados através de programação para sintetizar e otimizar o caminho das informações fasoriais para que cheguem da forma ideal no Medplot, de maneira mais organizada e legível ao software, possibilitando uma análise de eventos mais precisa.

Com isso, foi possível construir conhecimento acerca de eventos no sistema interligado nacional (SIN), do procedimento de análise destes, e das ferramentas matemáticas usadas para tal, como a transformada de wavelet. De conhecimentos e noções mais específicas foi criado entendimento sobre o funcionamento do fornecimento de informações das grandezas de

interesse na sua forma fasorial que se dá através da geração de arquivos no formato COMTRADE, emitidos pelos relés nas subestações.

Na otimização do caminho da informação até análise do evento, foi desenvolvida a habilidade de programação e manipulação de softwares como MATLAB, linguagem de marcação XML, e manuseio do Medplot. Este desenvolvimento resultou na melhora da habilidade de manipulação e sintetização de dados tendo em vista o volume considerável de informações adquiridas pelos equipamentos das subestações, tudo isso visando organização e clareza para uma análise adequada visando contribuir com o monitoramento de falhas no sistema interligado nacional de energia elétrica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de inserção de bolsistas em pesquisa abrangendo todas as etapas citadas neste relato não foram sempre nesta configuração, assim como não são engessadas, mas sim maleáveis, e vem mudando ao passar dos anos tendo em vista as mudanças de contexto e novas oportunidades que aparecem no grupo, como por exemplo a adição de mentorias externas no auxílio da identificação do interesse do membro. No entanto, apesar de eventuais mudanças na configuração do processo, o seu propósito e objetivo de auxiliar o bolsista no seu contato com o meio acadêmico científico através da colaboração em projetos com institutos científicos de pesquisa não muda. O foco deve ser uma inclusão completa, contemplando ajuda para escolha da área, projeto, e laboratório, inserção no projeto, propriamente dita, acompanhamento do projeto e atividade desenvolvidas, e por fim apresentação e compartilhamento da experiência adquirida e contribuição científica.

Deve ser reiterado que este processo de inclusão almeja veementemente contribuir de forma direta e indireta com os três pilares da tríade universitária, promovendo a pesquisa através da contribuição nos projetos para geração de conhecimento, no ensino e extensão através do compartilhamento dessa experiência com os demais não só em relatórios e apresentações mas também nas redes sociais, abrindo e divulgando os resultados obtidos para a comunidade.

Pelo fato de minha inclusão na pesquisa e no projeto ter ocorrido de forma muito satisfatória, fui instigado a repassar o conhecimento adquirido aos demais, através da elaboração da visita ao GRUCAD. Esta visita, por sua vez, inspirou eventos de visitação a laboratórios abertos para a comunidade, como a visita realizada aos laboratórios SPACELAB e ao Instituto de Engenharia Biomédica (IEB), aberto a meninas participantes do projeto MINATECH Brasil. Dessa forma, torna-se um exemplo da indissociabilidade dos benefícios trazidos aos três pilares quando há uma boa inserção no pilar da pesquisa.

Além da inspiração para devolver conhecimento, esse processo me incentivou a buscar mais fontes de conhecimento acadêmico, tanto na leitura de artigos, dissertações e teses, quanto na escrita de conteúdos acadêmicos como o presente artigo.

Essa motivação em me aprofundar no mundo acadêmico é um exemplo de um potencial muito grande que uma boa inserção na pesquisa possui para despertar o interesse dos alunos na leitura e escrita de artigos. De acordo com um levantamento feito no artigo Krüger *et al.* (2013), 225 dos 262 alunos que participaram leram um artigo científico por conta de uma disciplina. A influência das disciplinas para incentivar alunos ao mundo das pesquisas é fundamental; no entanto, ter mais uma frente que faça esse incentivo é de grande valia.

Por fim reforço, através de experiência pessoal, o efeito muito positivo deixado por tal processo, proporcionado por organização e trabalho competente do grupo PET EEL (UFSC). Tal Efeito abrange o grupo inteiro de bolsistas e professor tutor que enxergam a pesquisa como ponto fundamental não só na carreira de um acadêmico e futuro engenheiro, mas também no progresso do ambiente universitário e na construção de um conhecimento que possibilita melhorias e soluções para a comunidade.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, Eduardo H. Z. **Análise de eventos em sistemas elétricos de potência em tempo real utilizando sincrofasores e a transformada**



**Wavelet discreta.** 2017. 188p. Dissertação (Mestrado em engenharia elétrica) - UFSC Florianópolis/SC.

Guaranys, Henrique Pederneiras dos Guaranys. **Sistemas CCAT em configuração multi-infeed : Operação em regime normal e durante falhas de comutação.** 2021. 72 p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Elétrica, Florianópolis, 2021.

KRÜGER, L. M.; VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; VICENTE, E. F. R. INSERÇÃO DOS ALUNOS DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS NA PESQUISA CIENTÍFICA: UMA ANÁLISE NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DO SUL DO BRASIL. **ConTexto - Contabilidade em Texto**, Porto Alegre, v. 13, n. 24, p. 51-63, 2013.