



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EXTENSÃO E DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO

CHAMADA INTERNA PARA SELEÇÃO DE ALUNOS DE PIBIC, PIBITI E PICV

Belo Horizonte, 15 de julho de 2020

Os professores do Laboratório de Transitórios Eletromagnéticos (LABTEM) do Departamento de Engenharia Elétrica do CEFET-MG tornam públicas as oportunidades para participação em atividades de PIBIC (*Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica*), PIBITI (*Programa Institucional de Bolsas em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação*) e PICV (*Programa Institucional de Iniciação Científica Voluntária*), todos regidos pelo **Edital DPPG Nº 33/20**, disponível no seguinte *link* do site da DPPG (Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação):

- http://www.dppg.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/164/2020/05/EDITAL-DPPG-No-33_20_PIBIC-E-PIBITI-CNPQ-E-PICV-2020-2021.pdf

Em função dos prazos exíguos para a realização de todas as etapas, conforme cronograma que consta no item 3 do edital supramencionado, a seleção dos alunos deverá ocorrer de forma célere. Tendo em vista esse contexto, os alunos selecionados ao final do processo deverão obrigatoriamente fornecer os documentos que constam no edital. **Portanto, recomenda-se, a todos os candidatos, a leitura do edital, sobretudo para a verificação das datas e da documentação necessária, tanto para bolsistas PIBIC e PIBITI, quanto para alunos PICV.**

Diante do contexto descrito, o processo de seleção dos alunos já está em curso, ainda que as respectivas bolsas não estejam garantidas. Aqueles projetos que não forem contemplados com bolsas poderão ser realizados na modalidade PICV.

Para a seleção, solicitamos aos interessados que enviem **somente para o orientador do projeto**, a seguinte documentação:

- a) Histórico;
- b) Currículo;
- c) Breve carta descrevendo a motivação em participar do projeto (limite máximo de 200 palavras).

Tendo em vista que a indicação final será feita entre os dias 16 e 20 de julho, recomenda-se, aos interessados, o envio imediato da documentação mencionada anteriormente. Eventualmente, se o respectivo orientador do projeto julgar necessário, poderá haver entrevista, a ser realizada de forma online.

Para os alunos selecionados, há exigência de documentação adicional por parte do candidato, descrita no Edital DPPG Nº 33/20.

ATENÇÃO: Ressalta-se que, em função da suspensão das atividades presenciais devido à pandemia, todos os projetos foram elaborados prevendo-se uma fase inicial de desenvolvimentos remotos.

Nas páginas seguintes, estão descritos todos os projetos oferecidos, bem como a identificação dos professores participantes e a modalidade (PIBIC, PIBITI ou PICV).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EXTENSÃO E DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO

1) Implementação de formulações avançadas para cálculo de transitórios eletromagnéticos de origem atmosférica em cabos subterrâneos (10086/2020)

Orientador: Prof. Rafael Silva Alípio (DEE), rafael.alipio@cefetmg.br

Coorientador: Prof. Miguel de Brito Guimarães Neto (DEE)

Pesquisador colaborador: Prof. Listz Simões de Araújo (DEECV)

Vagas de IC: Uma vaga para bolsista PIBIC **a confirmar**

Descrição do projeto:

O uso de cabos subterrâneos em sistemas elétricos de potência tem se tornado cada vez mais comum, especialmente com a redução dos custos associados. Tais cabos são aplicados em sistemas integralmente subterrâneos, por exemplo, redes de distribuição em regiões densamente povoadas, ou em sistemas chamados híbridos, em que parte é aérea e parte subterrânea. Exemplos desses últimos são linhas de transmissão aéreas com seções subterrâneas e parques eólicos em que a energia produzida pelos aerogeradores é direcionada a subestações por cabos subterrâneos. Os sistemas híbridos são mais susceptíveis a transitórios de origem externa, por exemplo descargas atmosféricas, do que os sistemas integralmente subterrâneos. Uma seção subterrânea de linha de transmissão pode ser submetida a correntes de descargas atmosféricas, advindas da incidência em uma torre adjacente, por exemplo. No caso de parques eólicos, os cabos subterrâneos podem ser submetidos a transitórios advindos da incidência de descargas atmosféricas nas elevadas torres que sustentam os aerogeradores. Para avaliação de transitórios em cabos subterrâneos e definição de práticas de proteção adequadas, é importante a realização de simulações computacionais. Nesse contexto, é de fundamental importância que os modelos empregados para o cabo sejam rigorosos, tendo em conta o fenômeno solicitante. Nesse contexto, o objetivo principal deste projeto é implementar formulações avançadas, e disponíveis na literatura, para cálculo de transitórios eletromagnéticos em cabos subterrâneos. A implementação dessas formulações vai permitir a avaliação rigorosa de transitórios de origem atmosférica em cabos subterrâneos e, assim, subsidiar a definição de práticas de proteção consistentes para mitigação de danos decorrentes de descargas em sistemas que contenham seções de cabos, tais como linhas de transmissão e parques eólicos.

2) Implementação computacional de um ambiente para cálculo de desempenho de linhas de transmissão frente às descargas atmosféricas (10137/2020)

Orientador: Prof. Miguel de Brito Guimarães Neto (DEE), miguelbgn@cefetmg.br

Coorientador: Prof. Rafael Silva Alípio (DEE)

Pesquisadores colaboradores: Prof. Listz Simões de Araújo (DEECV) e Prof. Raphael Paulo Braga Poubel (DEE)

Vagas de IC: Uma vaga para bolsista PIBIC **a confirmar**

Descrição do projeto:

As descargas atmosféricas (ou raios) constituem a principal causa de desligamentos não programados de linhas de transmissão (LTs) no Brasil. As distâncias significativas, da ordem de várias centenas de quilômetros, entre as principais unidades geradoras e os grandes centros de consumo, bem como a usual posição de destaque das LTs no relevo, contribuem decisivamente para o estabelecimento desse



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EXTENSÃO E DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO

contexto. A determinação do desempenho esperado de uma LT é uma fase muito importante durante o projeto da linha. Para que o empreendimento atenda às restrições impostas pelas entidades reguladoras, os projetistas devem se certificar de que as estimativas de desempenho estejam abaixo de tais limites. Nesse contexto, o software FLASH do IEEE (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos, em tradução livre) encontra larga aplicação na indústria, tendo em vista a sua facilidade de utilização, além de ser um software de uso livre (código aberto). O seu procedimento de cálculo, que adota abordagens consolidadas na literatura técnica no passado, envolve aproximações reconhecidamente questionáveis na atualidade, tais como: a metodologia para avaliar a atratividade de cabos e condutores das LTs, os procedimentos adotados para determinar a sobretensão imposta à cadeia de isoladores, a avaliação da condição crítica para ocorrência do desligamento, entre outras. Dessa forma, a proposta deste projeto consiste na elaboração de uma ferramenta computacional de cálculo de desempenho de LTs frente a descargas atmosféricas baseada no FLASH, utilizando ambientes de programação aos quais alunos de graduação em Engenharia Elétrica estejam habituados, tais como Octave, Matlab, etc. O caráter diferencial deste projeto diz respeito à possibilidade de incorporação de abordagens específicas mais refinadas para diferentes estágios do cálculo do desempenho que já sejam conhecidas na literatura, mas não foram implementadas na última versão do FLASH.

3) Alocação de geração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica via técnica de otimização bioinspirada (10147/2020)

Orientador: Prof. Raphael Paulo Braga Poubel (DEE), poubel@cefetmg.br

Coorientador: Prof. Miguel de Brito Guimarães Neto (DEE)

Vagas de IC: Uma vaga para bolsista PIBIC **a confirmar**

Descrição do projeto:

A inserção de Geradores Distribuídos fotovoltaicos e baseados em turbinas eólicas pode ajudar a reduzir as emissões de carbono, uma meta importante para o mundo. Dada as crescentes preocupações ambientais e a busca por um uso racional da energia, a expansão da Geração Distribuída (GD) tem ocorrido de forma rápida. Ademais, a geração distribuída pode ser utilizada para aprimorar aspectos técnicos das redes de distribuição, como a estabilidade da tensão, a reserva de geração, e a minimização de perdas elétricas e, conseqüentemente, melhorar a qualidade da energia nos sistemas elétricos e propiciar tarifas elétricas justas. No entanto, é importante selecionar o tamanho e a local corretos de uma GD para que o sistema de energia possa utilizar ao máximo os benefícios obtidos com essa instalação. Neste contexto, este projeto propõem uma abordagem para a alocação e dimensionamento ótimos de unidades de geração distribuída via técnica de otimização bioinspirada de forma a melhorar a confiabilidade da rede elétrica e servir de subsídio a empresas distribuidoras na regulamentação e incentivos da GD. Para validar os resultados, o desempenho dos sistemas elétricos será analisado sem a instalação da GD e, em seguida, comparado ao desempenho do sistema quando da instalação com os tamanhos e locais ideais.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EXTENSÃO E DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO

4) Desenvolvimento de sensor para medição de campo elétrico de descargas atmosféricas (Field Mill) – (10138/2020)

Orientador: Prof. Listz Simões de Araújo (DEECV), listz@cefetmg.br

Coorientador: Prof. Miguel de Brito Guimarães Neto (DEE)

Pesquisadores colaboradores: Prof. Rafael Silva Alípio (DEE) e Profª. Rosilene Nietzsche Dias (DEE)

Vagas de IC: Uma vaga para PIBITI **a confirmar**

Descrição do projeto:

A descarga atmosférica é um fenômeno natural, fonte de distúrbios e danos nos sistemas elétricos e eletrônicos. No Brasil, tais efeitos são intensificados pelo alto índice de incidência de descargas. Os processos envolvidos na formação e evolução das descargas implicam alguns efeitos, os quais podem ser percebidos à distância, o que permite desenvolver interpretações para os mecanismos que originaram o efeito, bem como estimar os impactos correspondentes. Notadamente, os deslocamentos de cargas do canal em formação promovem modificações no campo elétrico ao nível do solo que podem ser medidas por equipamentos apropriados. Em função do alto custo dos dispositivos disponibilizados no mercado, há poucas estações no Brasil aptas a realizarem a medição de perfis de campo elétrico ao nível do solo. Portanto, objetiva-se desenvolver uma tecnologia nacional para construir um equipamento de medição de campo elétrico de custo reduzido. O projeto é complexo e será realizado por partes. Nesse contexto, a proposta de trabalho em questão contempla a primeira parte do desenvolvimento, na qual pretende-se desenvolver um sensor de medição de campo elétrico. Em uma segunda etapa, possivelmente posterior a este projeto, será desenvolvido um sistema de aquisição de dados para o condicionamento do sinal medido, digitalizando-o e armazenando-o em um servidor local. Ressalta-se que, na primeira fase do projeto, será possível obter perfis de campo elétrico por meio de osciloscópios. Tais perfis obtidos durante tempestades poderão subsidiar outras pesquisas de relevância, sobretudo fornecendo dados reais para desenvolver modelagens mais representativas do fenômeno.

5) Nova metodologia de levantamento da resposta em frequência de sensores para monitoramento de correntes impulsivas em SEP desenvolvidos no Laboratório de Transitórios Eletromagnéticos do CEFET-MG (10139/2020)

Orientador: Miguel de Brito Guimarães Neto (DEE), miguelbgn@cefetmg.br

Coorientador: Prof. Listz Simões de Araújo (DEECV)

Pesquisadores colaboradores: Prof. Rafael Silva Alípio (DEE) e Profª. Rosilene Nietzsche Dias (DEE)

Vagas de IC: Uma vaga PICV **aprovada**

Descrição do projeto:

A medição de correntes transitórias em Sistemas Elétricos de Potência (SEP) provenientes de raios é imprescindível para a determinação da severidade dos efeitos associados. Tal medição constitui tarefa complexa, tendo em vista as amplitudes de corrente e as componentes de frequência envolvidas. O desenvolvimento de sensores de baixo custo para medição dessas correntes, baseados em bobinas de Rogowski e circuitos integradores, já foi realizado no contexto de um projeto de PIBIC desenvolvido no Laboratório de Transitórios Eletromagnéticos (LABTEM) do DEE CEFET-MG, que teve início em agosto de 2019. Os avanços alcançados via simulações permitiram dimensionar parâmetros de



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EXTENSÃO E DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO

sensores que resultaram em respostas em frequência compatíveis com correntes de raios. Entretanto, ao se construir as bobinas de Rogowski e os respectivos circuitos condicionadores, verificou-se que a resposta em frequência na prática diferenciava-se significativamente da resposta teórica. Tal discrepância diz respeito às limitações presentes nas modelagens teóricas aplicadas. Diante desse contexto, o objetivo desta proposta é a elaboração de uma nova metodologia capaz de caracterizar experimentalmente a resposta em frequência dos sensores de corrente desenvolvidos no LABTEM, na faixa de frequências de interesse (abaixo de 10 MHz), o que considerará intrinsecamente todas as particularidades dos componentes que ainda não são modelados de forma consistente via simulação computacional. O levantamento experimental de tal resposta em frequência permitirá a avaliação das dimensões mais adequadas das bobinas a serem utilizadas em cada aplicação específica, bem como propiciará a correta sintonização dos circuitos integradores e filtros. Uma vez proposta a metodologia, a validação do funcionamento do sensor já sintonizado será feita a partir da utilização de um gerador portátil de ondas impulsivas desenvolvido no LABTEM, no âmbito de outro PIBIC de agosto de 2019. Ademais, melhorias nas modelagens teóricas poderão ser propostas. Finalmente, para realizar as atividades descritas, será utilizada a estrutura existente do LABTEM.



Prof. Miguel de Brito Guimarães Neto
Departamento de Engenharia Elétrica do CEFET-MG

