



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-
BRASILEIRA (UNILAB)
INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (IEDS)
GRUPO DE PROCESSAMENTO E PLANEJAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA
(GProPEE)**

EDITAL Nº 01, de 20 de setembro de 2019

**SELEÇÃO DE BOLSISTAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PARA ATUAÇÃO EM
PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)**

O Grupo de Processamento e Planejamento de Energia Elétrica (GProPEE) torna público que estarão abertas as inscrições para o Processo Seletivo de Bolsistas de graduação para graduandos atuarem no Projeto Estratégico de P&D da Enel Distribuição Ceará. O referido projeto foi aprovado através da Chamada Pública nº 001/2016 – ANEEL, intitulado de “Desenvolvimento de Sistemas de Monitoramento de Dados e Mitigação de Oscilações da Rede de Distribuição para Avaliação de Impactos da Minigeração na Qualidade da Energia da Unidade Didática das Auroras – UNILAB”, e este processo seletivo será regido pelas seguintes disposições:

1. DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

- 1.1. O Processo Seletivo se destina ao preenchimento de três vagas **REMUNERADAS, totalizando 12 bolsas de R\$400,00 para cada vaga**, para as áreas de conhecimento relacionadas a seguir:
 - 1.1.1. Área de conhecimento 1 – Sistema de aquisição de dados embarcados em plataforma microcontrolada para monitoramento de sistemas fotovoltaicos (ver resumo no anexo);
 - 1.1.2. Área de conhecimento 2 – Conversores bidirecionais para microrredes/minirredes destinados para mitigação de oscilações da rede elétrica (ver resumo no anexo);

1.1.3. Área do conhecimento 3 – Modelagem e validação de um sistema de geração fotovoltaica para avaliação de impactos da minigeração (ver resumo no anexo).

1.2. A Seleção será realizada pela equipe de P&D do projeto, sob responsabilidade de seu Coordenador, e compreenderá a avaliação de histórico acadêmico, currículo Lattes e entrevista.

2. DAS INSCRIÇÕES

2.1. Estão aptos a realizar inscrição os estudantes matriculados no curso de graduação em Engenharia de Energias da UNILAB, com previsão de colação de grau superior a 2020.1;

2.2. As inscrições serão gratuitas e estarão abertas a partir do dia 20/09/2019, até às 12:00 PM do dia 25/09/2019;

2.3. A forma de inscrição se dará exclusivamente por meio de preenchimento de formulário eletrônico, disponível em <<https://forms.gle/8b9eZyERotED4uMs5>>. No próprio formulário, em seção específica, o candidato deverá anexar os seguintes documentos compactados em arquivo único nomeado como “Nome_Do_Candidato_Docs”:

2.3.1. Histórico Escolar;

2.3.2. Currículo Lattes atualizado.

2.4. O candidato deverá indicar, já no ato da inscrição, a área de conhecimento pretendida, conforme descrito no Item 1.1;

2.5. A inscrição que não atenda a todos os pré-requisitos fixados neste edital será cancelada a qualquer tempo;

2.6. A inscrição do candidato implica o conhecimento e a tácita aceitação das normas e condições estabelecidas neste Edital, em relação às quais não poderá alegar desconhecimento.

3. DO PROCESSO DE SELEÇÃO

3.1. Para seleção serão considerados:

3.1.1. Apreciação dos documentos enviados no ato da inscrição.

Parágrafo único: A ausência de algum dos documentos ou a irregularidade dos mesmos acarreta a não análise das outras etapas da seleção.

3.1.2. Análise do histórico escolar: avaliada em até 40% da nota total;

3.1.3. Análise do Currículo Lattes: avaliada em até 40% da nota total;

3.1.4. Entrevista com os candidatos: avaliada em até 20% da nota total. Horário e local a serem divulgados via e-mail;

- 3.2. A classificação final será dada pelo somatório das notas das Etapas 1, 2, 3.
- 3.3. Na análise do histórico escolar do candidato à área de conhecimento 1 será observado o rendimento das disciplinas relacionadas ao setor energético e eletroeletrônico, dentre as quais, destacam-se: Técnicas de Programação I, Técnicas de Programação II e Eletrônica Básica (Eletrônica Digital e Eletrônica Analógica);
- 3.4. Na análise do histórico escolar do candidato à área de conhecimento 2 serão observadas o rendimento das disciplinas relacionadas ao setor energético e eletroeletrônico, dentre as quais, destacam-se: Eletrônica Básica (Eletrônica Digital e Eletrônica Analógica), Eletrônica de Potência I, Controle e Servomecanismo e Instalações Elétricas;
- 3.5. Na análise do histórico escolar do candidato à área de conhecimento 3 serão observadas o rendimento das disciplinas relacionadas ao setor energético e eletroeletrônico, dentre as quais, destacam-se: Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica I, Técnicas de Programação I, Técnicas de Programação II, Eletrônica de Potência I e Energia Solar, conforme o cálculo no Anexo.
- 3.6. Em caso de empate dos candidatos serão adotados os seguintes critérios de desempate:
- 1º - Maior IDE do aluno;
 - 2º - Maior nota na etapa de avaliação do currículo;
 - 3º - Maior nota na etapa de entrevista;
 - 4º - Candidato com maior idade.

4. DA JORNADA

- 4.1. As bolsas terão duração de 12 meses e sua jornada será de 12 (doze) horas semanais;

5. OUTRAS DISPOSIÇÕES

- 5.1. É de responsabilidade do candidato aprovado fazer a entrega da documentação para efetivar a bolsa junto à PROPPG segundo prazos estipulados pela mesma;

6. CASOS OMISSOS

- 6.1 Os casos omissos nos termos deste Edital serão deliberados pela equipe de P&D deste projeto.

7. DISPOSIÇÕES FINAIS

- 7.1. Fica estabelecido o seguinte cronograma:

CRONOGRAMA	
20/09/2019 a 25/09/2019 (até 12:00 PM)	Período de inscrição
25/09/2019	Divulgação de hora e local da entrevista dos candidatos
27/09/2019	Entrevista dos candidatos
27/09/2019	Resultado final

Redenção, 20 de setembro de 2019.

Prof. Dr. Herminio Miguel de Oliveira Filho
Docente Pesquisador e Coordenador de P&D

Profa. Dra. Lígia Maria Carvalho Sousa Cordeiro
Docente Pesquisadora

Profa. Ms. Janaína Barbosa Almada
Docente Pesquisadora

Enga. Wyara Maria Carlos Souza Pontes
Mestranda Pesquisadora

Eng. Jairo Lima do Nascimento
Mestrando Pesquisador

Eng. Gilmar Nunes dos Santos Costa
Mestrando Pesquisador

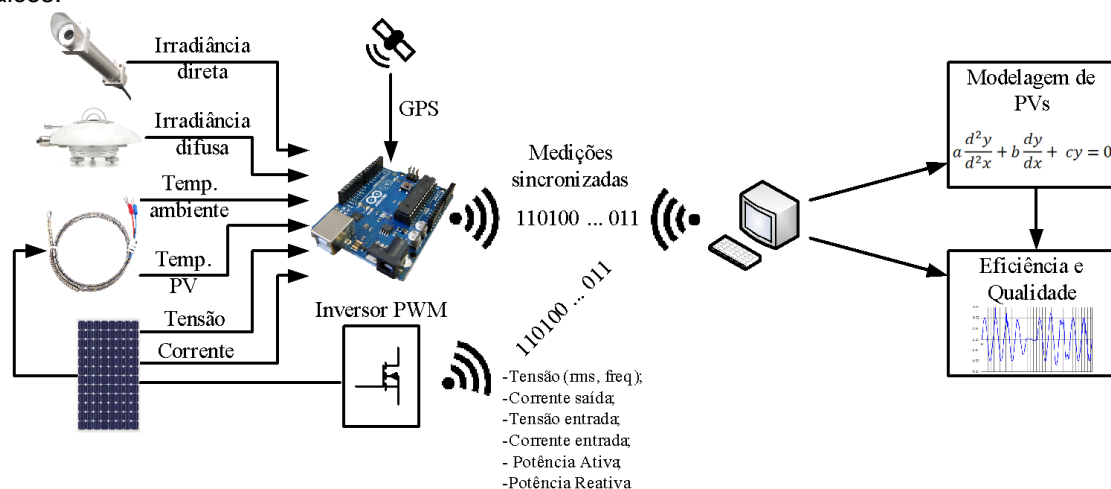
ANEXO 1 - Resumo do projeto

Área de Conhecimento 1

A Figura 1 ilustra os dispositivos básicos a serem utilizados para o desenvolvimento do sistema de aquisição de dados para sistemas fotovoltaicos, além de mostrar os dados a serem considerados na composição do modelo para avaliações de eficiência e qualidade. O produto em questão consiste em desenvolver um sistema de monitoramento e aquisição de dados de baixo custo usando a plataforma Arduino, que, como descrito na seção anterior, possui aplicação ainda escassamente explorada em medição de sistemas fotovoltaicos. Além disso, o próprio sistema de monitoramento, com a aquisição de dados da irradiância global, difusa e direta, corrente, tensão e temperatura possibilitará a obtenção de um modelo FV que integre as informações elétricas e termodinâmicas para traçar os melhores perfis de eficiência do sistema.

É salutar mencionar que este produto também servirá para auxiliar projetos de pesquisa que atualmente estão sendo executados na UNILAB. O projeto de fluxo contínuo intitulado “Previsão de Radiação Solar por Modelagem Computacional na Região Serrana do Maciço de Baturité” utiliza Redes Neurais Artificiais para modelar o perfil de radiação na região na qual está situada a Universidade e apresenta atualmente dificuldades para obtenção de dados solarimétricos, que poderão ser fornecidos através do sistema de aquisição de dados a ser desenvolvido.

Figura 1 – Configuração do sistema de aquisição de dados para modelo de eficiência energética de sistemas fotovoltaicos.



Fonte: Própria.

Área de Conhecimento 2

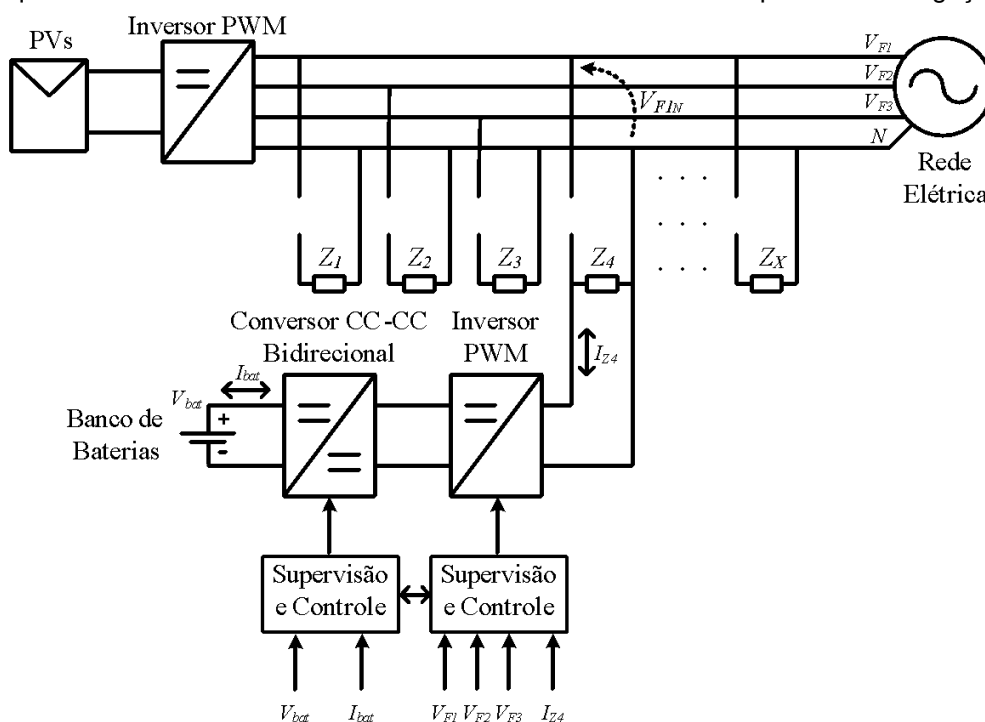
Além do sistema de monitoramento, o projeto possibilitará o desenvolvimento de um segundo produto, representado por um sistema ativo bidirecional de armazenamento de energia apresentado na Figura 2. A estrutura de processamento eletrônico será composta pelo conversor CC-CC trifásico isolado bidirecional de seis braços com comutação suave alimentado em corrente, conforme apresentado na seção Estado da Arte, e um inversor PWM monofásico ponte completa. Conforme explicado anteriormente, a utilização desta topologia alimentada em corrente se insere no contexto de pesquisa atual desenvolvida na UNILAB para o desenvolvimento de conversores bidirecionais de alta densidade de potência

e com alto rendimento e que possa ser aplicado na conexão de armazenadores de energia em redes de distribuição CC ou de distribuição CA (desde que seja cascadeado com inversores). Logo, por ser um produto inédito na literatura técnica, acaba agregando potencial de inovação.

Em relação ao controle e supervisão do sistema, o conversor CC-CC bidirecional será responsável por realizar o método de carga nas baterias. O inversor será o responsável por injetar potência reativa no barramento de acordo com as ocorrências das oscilações na rede elétrica. Por essa configuração proposta ser do tipo monofásica, a injeção de potência reativa em uma única fase do barramento poderá causar desequilíbrios pontuais na rede trifásica, que, conseqüentemente, poderão ser refletidos para as demais partes do sistema. Logo, o algoritmo de mitigação, através da amostragem, não somente da fase a qual está conectado o circuito a ser mitigado, mas das três fases, irá atuar de tal forma a atenuar as influências sobre as outras duas fases, caracterizando-o como uma proposta alternativa e diferencial para melhoria da qualidade de energia do sistema.

O algoritmo ainda deverá ser capaz, de acordo com uma temporização pré-programada, de injetar potência ativa no sistema durante o horário de ponta da concessionária, para, conseqüentemente, auxiliar na redução do consumo de energia.

Figura 2 – Esquemático do sistema ativo bidirecional de controle de fluxo de potência e mitigação da rede.



Fonte: Própria.

Área de Conhecimento 3

Com o desenvolvimento e implementação dos produtos descritos anteriormente, será possível ainda dentro do escopo previsto, a validação de modelos elétricos baseados em medições para avaliação da qualidade da energia elétrica em redes de distribuição. Conseqüentemente, o projeto resultará em uma metodologia de avaliação do impacto da minigeração e das ações de eficiência energética na economia gerada para o consumidor, assim como avaliação dos impactos na qualidade da energia elétrica na região de instalação.

ANEXO 2 – Pré-requisitos e cálculo da nota do histórico por área do conhecimento

Área do conhecimento 1 – Sistema de aquisição de dados embarcados em plataforma microcontrolada para monitoramento de sistemas fotovoltaicos

Pré-requisitos:

- a) Ter completamente integralizadas e aprovadas as disciplinas de: Técnicas de Programação I, Eletrônica Básica, Técnicas de Programação II

Cálculo da nota referente à análise do histórico:

$$\text{NOTA HISTÓRICO} = 0,4 \cdot \text{IDE} + 0,2 \cdot \text{Téc. Prog. I} + 0,2 \cdot \text{Eletrônica Básica} + 0,2 \cdot \text{Téc. Prog. II}$$

Área do conhecimento 2 – Conversores bidirecionais para microrredes/minirredes destinados para mitigação de oscilações da rede elétrica

Pré-requisitos:

- a) Ter completamente integralizadas e aprovadas as disciplinas de: (Eletrônica Básica, Conversão Eletromecânica, Instalações Elétricas, Eletrônica de Potência I)
- b) Ter completamente integralizadas ou estar cursando as disciplinas de: (Controle e Servomecanismo).

Cálculo da nota referente à análise do histórico:

$$\text{NOTA HISTÓRICO} = 0,4 \cdot \text{IDE} + 0,3 \cdot (\text{Eletrônica de Potência I}) + 0,1 \cdot (\text{Conversão Eletromecânica}) + 0,15 \cdot (\text{Eletrônica Básica}) + 0,05 \cdot (\text{Instalações Elétricas})$$

Área do conhecimento 3 – Modelagem e validação de um sistema de geração fotovoltaica para avaliação de impactos da minigeração

Pré-requisitos:

- a) Ter completamente integralizadas e aprovadas as disciplinas de: Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica, Técnicas de Programação I, Técnicas de Programação II
- b) Ter completamente integralizadas ou estar cursando a disciplina de: Eletrônica de Potência I.

Cálculo da nota referente à análise do histórico:

$$\text{NOTA HISTÓRICO} = 0,40 \cdot \text{IDE} + 0,20 \cdot (\text{Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica}) + 0,10 \cdot (\text{Técnicas de Programação I}) + 0,10 \cdot (\text{Técnicas de Programação II}) + 0,15 \cdot (\text{Eletrônica de Potência I}) + 0,05 \cdot (\text{Energia Solar})$$

ANEXO 3 - Cálculo da nota do currículo

Para o cálculo da nota referente à nota do currículo serão avaliados os seguintes itens:

- 1) Monitoria e Extensão (pontuação máxima: 1,5):
 - a) Eletroeletrônica e Energia Elétrica: 1,5;
 - b) Outras Energias: 0,7;
 - c) Outras áreas: 0,5.
- 2) Pesquisa (pontuação máxima: 3,5):
 - a) Eletroeletrônica e Energia Elétrica: 3,5;
 - b) Outras Energias: 1,5;
 - c) Outras áreas: 1,0;
 - d) Nível técnico similar a (a): 1,0.
- 3) Curso Técnico (pontuação máxima: 1,5):
 - a) Eletroeletrônica, Mecatrônica e afins: 1,5;
 - b) Informática: 0,5;
 - c) (a) em andamento: 0,5;
 - d) (b) em andamento: 0,3;
- 4) Cursos e aperfeiçoamentos (pontuação máxima: 1,5):
 - a) Softwares de programação/energia solar/eletrônica > 20h : 1,5;
 - b) Softwares de programação/energia solar/eletrônica < 20h : 1,0;
 - c) Treinamento em Instalações elétricas/Energia solar/Eletrônica (duração > 20h): 0,7;
 - d) Treinamento em Instalações elétricas/Energia solar/Eletrônica (duração > 20h): 0,5;
- 5) Línguas (pontuação máxima: 0,5):
 - a) Inglês intermediário e outra língua intermediário: 0,5;
 - b) Inglês intermediário e outra básica: 0,4;
 - c) Inglês intermediário: 0,3;
 - d) Inglês básico e outra intermediário: 0,2;
 - e) Inglês básico: 0,1;
- 6) Outros pontos relevantes (pontuação máxima: 1,5):
 - a) Experiência no Exterior na Área de Energias/Eletrônica: 1,5;
 - b) Trabalho ou estágio em grande e/ou importante empresa nacional ou multinacional da Área de Energias/Eletrônica: 1,0
 - c) Habilidade com softwares de Engenharia: 0,5.

ANEXO 4 - Atividades desenvolvidas pelos bolsistas

Área de conhecimento 1

Realizar pesquisas bibliográficas de assuntos relacionados ao tema, como recurso solar e sistemas FV, e consulta ao estado da arte de sistemas de aquisição de dados desenvolvidos na plataforma de prototipagem eletrônica Arduino aplicados a plantas FV. Auxiliar no desenvolvimento de um protótipo de aquisição/monitoramento de dados de baixo custo baseado na plataforma Arduino. Auxiliar na realização de estudo comparativo entre os dados obtidos através do protótipo desenvolvido e os dados obtidos por um sistema de aquisição comercial conectado a planta FV.

Área de conhecimento 2

Auxiliar no processo de pesquisa em temas de relevância em eletrônica de potência, de modo a embasar as tomadas de decisão sobre as técnicas, ferramentas e estratégias de funcionamento a serem implementadas no sistema ativo bidirecional. Dentre estas: elaborar planilhas de cálculo, realizar pesquisas bibliográficas, elaborar documentação técnica/científica pertinentes ao processo de pesquisa e projeto, realizar ensaios em ambientes de simulação e auxiliar na montagem de protótipos.

Área de conhecimento 3

Realizar revisão de literatura pertinente à área. Auxiliar na implementação de modelo matemático de usina fotovoltaica utilizando ferramentas de programação. Realizar simulações a partir do modelo matemático implementado. Realizar tratamento de dados provenientes de medições elétricas em pontos de interesse para o projeto. Auxiliar na validação do modelo matemático a partir de dados medidos.