



## UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO - EDITAL Nº 2/2023

#### Processo de Seleção de Alunos Regulares para o Curso de Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação do *Campus* de Sobral da Universidade Federal do Ceará – Turma 2023.2

A Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Elétrica e de Computação (PPGEEC), do *Campus* de Sobral da Universidade Federal do Ceará (UFC), torna público o presente Edital, por intermédio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, as normas do Processo Seletivo para Admissão – Ano Letivo 2023, segundo semestre letivo, para o preenchimento de até 16 vagas de mestrado.

#### **1. VAGAS**

**1.1.** Ao todo, serão ofertadas 16 vagas para o curso de Mestrado, distribuídas em Áreas Temáticas da seguinte forma:

Código da Área Temática	Área Temática	Número de Vagas	Linha de Pesquisa PPGEEC
AT1	Esquemas de múltiplo acesso para próxima geração de redes móveis	1	Sistemas de Comunicação
AT2	Visão Computacional	1	Algoritmos e Computação Distribuída
AT3	Ciência de dados para sistemas de recomendação	1	
AT4	Aplicação de Controle Preditivo em Robótica e Veículos Autônomos	1	
AT5	Engenharia de Software - Qualidade de Software	2	
AT6	Computação em nuvem com técnicas de aprendizagem de máquina	1	
AT7	Metodologia ativa para o ensino-aprendizagem de Matemática na Engenharia	2	

AT8	Internet das coisas e/ou computação de borda com inteligência artificial	2	
AT9	Aplicações de Eletrônica de Potência em Sistemas de Energia	1	Eletrônica de Potência
AT10	Aplicação de Aprendizado Profundo na Solução de Problemas em Sistemas de Potência	1	
AT11	Energias Renováveis e Hidrogênio Verde	1	
AT12	Aplicações de Eficiência Energética em Sistemas Motrizes	1	
AT13	Conversores Estáticos Aplicados a Sistemas Fotovoltaicos	1	

## **2. INSCRIÇÕES**

**2.1.** Para se inscrever no processo seletivo, o candidato deverá, no período de **05/06/23 a 23/06/23**, preencher o **formulário eletrônico** referente ao processo seletivo 2023.2 disponível no endereço **<http://www.si3.ufc.br/sigaa/public>** (aba "processos seletivos - *stricto sensu*") e **enviar, em arquivo único, os documentos na sequência listada nos itens 2.1.1, 2.1.2 e 2.1.3**, no referido formulário eletrônico do sistema de inscrição (SIGAA). O arquivo a ser submetido na inscrição deve ter tamanho máximo de 15MB.

**2.1.1.** Agrupar de maneira ordenada em formato "pdf" os seguintes documentos digitalizados:

a) Diploma de Graduação, ou declaração de concludente, ou ainda comprovante equivalente (a declaração de concludente deve ser emitida pela instituição de ensino);

b) CPF e RG;

c) Currículo Lattes atualizado (conforme modelo disponível em: **<http://lattes.cnpq.br/>**);

d) Comprovantes dos itens mencionados na planilha de pontuação (Anexo II), na sequência por ela estabelecida;

e) Declaração de autoria e responsabilidade, conforme modelo sugerido no Anexo III. É de responsabilidade do candidato se comprometer com a autenticidade da autoria do seu projeto, sob risco de ter sua inscrição eliminada do processo seletivo;

f) Declaração do empregador liberando o candidato, por no mínimo 20 (vinte) horas semanais, para cursar o Mestrado, caso o candidato pretenda realizar o curso de mestrado com vínculo empregatício com outra instituição/empresa;

g) Declaração do candidato afirmando que pretende realizar o mestrado com dedicação exclusiva ao curso, conforme Anexo I, caso o candidato pretenda realizar o mestrado sem vínculo empregatício com outra instituição/empresa.

**2.1.1.1.** Os comprovantes dos itens mencionados na planilha de pontuação devem ser apresentados na sequência por ela estabelecida.

**2.1.1.2.** Os documentos e comprovantes enviados devem legíveis e sem rasura, sem necessidade de autenticação de nenhum documento.

**2.1.2.** Arquivo em formato "pdf" contendo a planilha de pontuação devidamente preenchida (Anexo II) unido com os documentos do item 2.1.1.

**2.1.3.** Arquivo em formato "pdf" contendo o plano de pesquisa elaborado sobre uma das áreas temáticas propostas neste Edital, conforme tabela disponibilizada (anexo IV). Cada uma das áreas temáticas possui sua descrição detalhada e sugestões de referências para apoiar os projetos a serem definidos pelos candidatos, o que pode ser avaliado no anexo VI.

**2.1.3.1.** O plano de pesquisa deve ser identificado apenas com a área temática do candidato, sob pena de desclassificação deste.

**2.1.3.2.** Para a criação de um arquivo único em formato "pdf", sugere-se a utilização da ferramenta disponível nos sites de união de arquivos no referido formato. Seguem sugestões de sites com essa aplicação (lista não-exaustiva): **Small PDF** (<https://bit.ly/39pJAZs>), **Soda PDF** (<https://bit.ly/2JgNGsh>), **Combine PDF** (<https://bit.ly/2QNJZOZ>), entre outros.

**2.2.** São de inteira e exclusiva responsabilidade do candidato as informações e a documentação por ele fornecidas para a inscrição, no formato indicado por este edital, as quais não poderão ser alteradas ou complementadas, em nenhuma hipótese ou a qualquer título.

**2.3.** Candidatos com necessidades especiais podem solicitar pelo e-mail [secretaria\\_ppgeec@sobral.ufc.br](mailto:secretaria_ppgeec@sobral.ufc.br) condições especiais para participar do processo seletivo.

**2.4.** A divulgação do resultado da homologação das inscrições será feita no dia **03/07/23**. A homologação da inscrição do candidato está condicionada ao cumprimento de todas as exigências constante do edital. Os recursos contra o resultado da homologação das inscrições deste processo deverão ser impetrados **ao coordenador do Programa** em até 2 (dois) dias úteis após a data de divulgação do resultado da homologação, ou seja, entre os dias **03/07/23 a 05/07/23**, em formato livre e enviados para o e-mail [secretaria\\_ppgeec@sobral.ufc.br](mailto:secretaria_ppgeec@sobral.ufc.br) (ver calendário do Processo de Seleção no ANEXO V deste Edital). **A divulgação dos pareceres relacionados aos recursos contra o resultado da homologação das inscrições será realizada no dia 06/07/23 no site oficial do PPGEEC ([www.ppgeec.ufc.br](http://www.ppgeec.ufc.br)).**

**2.5.** Para o ingresso no PPGEEC exige-se graduação de nível superior de duração plena, em qualquer área, em instituições de ensino superior com o curso reconhecido pelo MEC.

**2.5.1.** Os cursos realizados no exterior deverão ter validação nacional.

**2.6.** Admitir-se-á inscrição condicionada à seleção do Curso de Mestrado os concluintes de Curso de Graduação, sendo a matrícula no curso de mestrado condicionada à classificação e à colação de grau de Curso de Graduação até a data do primeiro dia do período de ajuste da matrícula estabelecida pela UFC para o semestre 2023.2. Os candidatos que até o referido dia não houverem colado grau, não poderão se matricular no Curso de Mestrado.

**2.7.** Para os candidatos que pretendem realizar o curso de mestrado com vínculo empregatício com outra instituição/empresa, a declaração de liberação por no

mínimo 20 (vinte) horas semanais deverá ser feita e assinada necessariamente pelo empregador. Não serão aceitas declarações feitas pelo próprio candidato. Além disso, a declaração deve conter o cargo ou função do empregador.

**2.8.** Admitir-se-á como deferida as inscrições dos candidatos submetidas à seleção do Curso de Mestrado que não entregarem, no ato da inscrição, a declaração do empregador liberando o candidato, por no mínimo 20 (vinte) horas semanais para cursar o Mestrado, conforme a alínea "f" do Item 2.1.1 deste edital. Neste caso, a inscrição fica condicionada a entrega de tal declaração até a data do primeiro dia do período de realização da matrícula estabelecida pela UFC para o semestre 2023.2. Os candidatos que até a data de realização da matrícula não houverem entregado a declaração do empregador, não poderão se matricular no Curso de Mestrado.

**2.9.** Serão aceitas cópias (legíveis e sem rasuras) digitalizadas da documentação exigida pelo Item 2.1, sem necessidade de entrega dos originais e de autenticação de documentos.

**2.10.** Somente serão aceitos pedidos de inscrição que estiverem com a documentação completa e forem encaminhados dentro do período definido no edital.

**2.11.** Os atos a serem praticados ao longo dos processos seletivos (inscrição, pedido de vista, apresentação de recursos, fornecimento de documentos e formulação de requerimentos diversos), podem ser realizados por procuradores constituídos pelos candidatos, mediante procuração simples.

### **3. AVALIAÇÃO**

**3.1.** O processo de seleção será procedido pela Comissão de Seleção, formada pelos seguintes membros do colegiado do Programa:

- Prof. Dr. Vanessa Siqueira de Castro Teixeira (presidenta);
- Prof. Dr. Fischer Jônatas Ferreira
- Prof. Dr. Wendley Souza da Silva
- Prof. Dr. Iális Cavalcante de Paula Júnior (suplente).

**3.1.1.** Para a Nota do Projeto de Pesquisa, serão definidos comitês específicos para cada candidato inscrito na seleção. Todos esses comitês serão designados pela Comissão de Seleção respeitando o domínio de atuação dos membros em relação na linha de pesquisa PPGEEC associada à área temática escolhida pelo candidato. A relação dos membros do colegiado do PPGEEC que contribuirão para os comitês da Nota do Projeto de Pesquisa, e suas respectivas linhas de pesquisa, é a que segue:

- Adson Bezerra Moreira (Eletrônica de Potência)
- Antonio Emerson Barros Tomaz (Algoritmos e Computação Distribuída)
- Carlos Alexandre Rolim Fernandes (Algoritmos e Computação Distribuída/Sistemas de Comunicação)
- Edilson Mineiro Sá Júnior (Eletrônica de Potência)
- Fischer Jônatas Ferreira (Algoritmos e Computação Distribuída)
- Francisco Rafael Marques Lima (Sistemas de Comunicação)
- Iális Cavalcante de Paula Júnior (Algoritmos e Computação Distribuída)
- Icaro Bezerra Viana (Eletrônica de Potência)
- Isaac Rocha Machado (Eletrônica de Potência)

- Jarbas Joaci de Mesquita Sá Júnior (Algoritmos e Computação Distribuída)
- José Cláudio do Nascimento (Algoritmos e Computação Distribuída)
- Kleber César Alves de Souza (Eletrônica de Potência)
- Marcelo Marques Simões de Souza (Algoritmos e Computação Distribuída)
- Márcio André Baima Amora (Algoritmos e Computação Distribuída)
- Marcus Rogério de Castro (Eletrônica de Potência)
- Reuber Régis de Melo (Algoritmos e Computação Distribuída)
- Vandilberto Pereira Pinto (Eletrônica de Potência)
- Vanessa Siqueira de Castro Teixeira (Eletrônica de Potência)
- Wendley Souza da Silva (Algoritmos e Computação Distribuída)

**3.1.2.** O início do processo seletivo será às 8h do dia **06/07/23**. A relação nominal dos membros da Comissão de Seleção acima mencionada será publicada no site oficial do PPGEEC ([www.ppgeec.ufc.br](http://www.ppgeec.ufc.br)) no dia **26/06/23**. As eventuais impugnações à composição da Comissão de Seleção devem ser dirigidas ao e-mail [secretaria\\_ppgeec@sobral.ufc.br](mailto:secretaria_ppgeec@sobral.ufc.br) em até 2 (dois) dias úteis após a data de divulgação da Comissão de Seleção, ou seja, até entre os dias **26/06/23 a 28/06/23** direcionadas ao coordenador do Programa.

**3.1.3.** Também será publicada no site oficial do PPGEEC, até o início do processo seletivo, uma declaração de inexistência de impedimento ou de suspeição dos componentes da Comissão de Seleção, em relação aos candidatos participantes do processo seletivo. **A composição final da Comissão de Seleção será publicada ainda no dia 29/06/23.**

**3.2.** A avaliação do candidato será realizada em etapa única tendo como base uma nota final ponderada por 2 (duas) avaliações, em que as mesmas são obtidas a partir do Projeto de Pesquisa e Curriculum Vitae, conforme estabelecido nos Itens 3.3 e 3.4 deste Edital. Ambas as avaliações do processo seletivo serão realizadas de forma remota e são eliminatórias.

### **3.3. Nota do Projeto de Pesquisa**

**3.3.1.** A avaliação do projeto de pesquisa assume caráter eliminatório e terá peso de 30% na nota final do candidato.

**3.3.2.** Serão critérios para análise do projeto de pesquisa, com os seus pesos, os seguintes elementos:

<b>Item</b>	<b>Valor</b>
Aderência a Área Temática escolhida pelo candidato	20%
Pertinência da bibliografia quanto ao objeto, justificativa e problema escolhido	20%
Redação, demonstração de capacidade de uso da linguagem escrita	20%
Consistência da pesquisa proposta e sua metodologia de abordagem	20%
Demonstração de autonomia intelectual	20%

**3.3.3.** O candidato deverá redigir seu projeto de pesquisa segundo um das Áreas Temáticas listadas no Anexo IV. **Na capa do projeto de pesquisa, deve estar indicado de forma clara a Área Temática escolhida pelo candidato.**

**3.3.4.** A nota do projeto (NP) será entre 0,0 (zero) e 10 (dez), sendo desclassificado o candidato que obtiver NP menor que 7,0 (sete).

**3.3.5.** O projeto de pesquisa não deverá contar o nome do candidato. Será desclassificado o candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que

permita sua identificação no projeto de pesquisa.

### **3.4. Nota do Curriculum Vitae**

**3.4.1.** A avaliação do currículo vitae assume caráter eliminatório e terá peso igual a 70%, obedecendo à tabela de pontuação definida no Anexo II.

**3.4.2.** A pontuação mínima para a classificação dos candidatos é de 120 (cento e vinte) pontos, ou seja, será eliminado o candidato cuja pontuação da planilha não atingir o valor mínimo de 120 (cento e vinte) pontos.

**3.4.3.** A pontuação atribuída ao curriculum vitae (NCV), com base nos itens mencionados e comprovados na planilha de pontuação, será normalizada linearmente, tomando-se como referência a maior pontuação obtida pelos candidatos considerando todas as Áreas Temáticas, que corresponderá à nota máxima 10,0 (dez). A final NCV será entre 0,0 (zero) e 10 (dez).

### **3.5. Nota Final**

**3.5.1.** A nota final (NF) do candidato será dada por:  $NF = 0,7x NCV + 0,3x NP$ . A final NF será entre 0,0 (zero) e 10 (dez).

## **4. RESULTADO**

**4.1.** O resultado do Processo Seletivo será expresso pela nota final (NF), classificados os candidatos aprovados, em ordem decrescente, e obedecido o número de vagas e as Áreas Temáticas.

**4.2.** Eventuais empates serão resolvidos pela maior nota na avaliação do curriculum vitae. No caso de persistir o empate após o uso das notas, será indicado o candidato com o menor tempo de conclusão do curso de graduação, medido em meses. Persistindo o empate, será dada prioridade ao candidato mais velho.

**4.3.** O resultado preliminar do processo seletivo será divulgado no dia **14/07/23**, nos endereços eletrônicos <http://www.ppgeec.ufc.br> e <http://www.si3.ufc.br/sigaa/public>. A divulgação do resultado preliminar será feita pela ordem decrescente das notas finais apuradas, por Área Temática, com a indicação de resultado da seguinte forma: "aprovados e classificados" ou "aprovados, mas não classificados" ou "reprovados". O calendário completo do presente Processo de Seleção encontra-se no ANEXO V deste Edital.

**4.4.** Não há a obrigatoriedade do preenchimento do total de vagas ofertadas pelo presente edital. Caso alguma Área Temática não tenha todas suas vagas preenchidas, um candidato aprovado fora das vagas em outra Área Temática pode vir a ser chamado, dando-se preferência ao candidato que possui a maior a nota final (NF).

**4.5.** A seleção do aluno no Programa, de acordo com o presente edital, **não implica na obrigatoriedade de concessão de bolsa de estudos por parte do Programa.**

**4.6.** Os recursos contra o resultado deste processo de seleção deverão ser impetrados ao coordenador do Programa em até 5 (cinco) dias úteis após a data de divulgação do resultado, ou seja, entre os dias **17/07/23 a 21/07/23**, em formato livre e enviados para o e-mail [secretaria\\_ppgeec@sobral.ufc.br](mailto:secretaria_ppgeec@sobral.ufc.br) (ver calendário do Processo de Seleção no ANEXO V deste Edital).

**4.7.** O resultado final do processo seletivo será divulgado a partir do dia **24/07/23**, nos endereços eletrônicos <http://www.ppgeec.ufc.br> e <http://www.si3.ufc.br/sigaa/public>. A divulgação do resultado final será feita pela ordem decrescente das notas finais apuradas, por Área Temática, com a

indicação de resultado da seguinte forma: "aprovados e classificados" ou "aprovados, mas não classificados" ou "reprovados". Também serão publicados os pareceres referentes às análises dos recursos contra o resultado parcial.

**4.8.** Os candidatos terão direito a ter vista a todos os conceitos e notas de todas as avaliações, bem como a todas as planilhas de avaliação.

## **5. DISPOSIÇÕES GERAIS**

**5.1.** Aplicam-se a este Edital as Normas dos Cursos de Pós-Graduação – Stricto Sensu da Universidade Federal do Ceará, definida pela Resolução Nº 17/CEPE, de 4 de dezembro de 2015 (disponível em <http://www.prppg.ufc.br/wp-content/uploads/2016/12/resolucao17-cepe-2015.pdf>).

**5.2.** Todas as informações sobre este processo seletivo serão publicadas no site oficial do PPGEEC ([www.ppgeec.ufc.br](http://www.ppgeec.ufc.br)). Os candidatos também podem obter acesso a qualquer informação do processo seletivo através do e-mail [secretaria\\_ppgeec@sobral.ufc.br](mailto:secretaria_ppgeec@sobral.ufc.br).

**5.3.** Os casos omissos neste Edital serão resolvidos pela Coordenação do PPGEEC.

Sobral – CE, 26 de maio de 2023

**Prof. Dr. Carlos Alexandre Rolim Fernandes**  
Coordenador do PPGEEC/UFC



Documento assinado eletronicamente por **CARLOS ALEXANDRE ROLIM FERNANDES, Coordenador**, em 01/06/2023, às 09:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufc.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufc.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4281255** e o código CRC **627A5A7B**.

Referência: Processo nº 23067.031901/2021-15

SEI nº 2134087

Av. Humberto Monte, s/n - Campus do Pici - Bloco 848 - CEP 60440-900 - Fortaleza/CE

Fone: (85) 3366-9943 / 3366-9942 - e-mail: [prposufc@ufc.br](mailto:prposufc@ufc.br) - site: [www.prppg.ufc.br](http://www.prppg.ufc.br)



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ  
CAMPUS DE SOBRAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO (PPGEEC)

## ANEXO I

### **Declaração de realização do curso de mestrado em regime de dedicação exclusiva**

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_,  
CPF \_\_\_\_\_, candidato a uma vaga do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Elétrica e de Computação (PPGEEC) do *Campus* de Sobral da Universidade Federal do Ceará (UFC), declaro que, caso seja aprovado no exame seletivo, pretendo realizar o referido curso mestrado em regime de dedicação exclusiva, sem possuir vínculo empregatício com outra instituição/empresa.

Informo ainda que, caso seja aprovado no exame seletivo:

- Tenho interesse em receber bolsa de estudos
- Não tenho interesse em receber bolsa de estudos

Local e Data

Assinatura

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





## ANEXO II

### Planilha de Pontuação

(Comprovantes dos itens mencionados na Planilha de Pontuação, na sequência por ela estabelecida e devidamente identificados com os itens da planilha de pontuação)

Item	Descrição dos itens pontuáveis e valores adotados na análise do curriculum vitae	Pontuação Requerida (O candidato deve preencher esta coluna)	Pontuação Validada (Reservado à Comissão de Seleção e Admissão)
1	<p><b>Graduação em curso reconhecido pelo MEC com duração mínima de 6 semestres</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cursos em Engenharias, Computação, Mecatrônica, Física, Matemática e áreas afins: <b>100 pontos</b></li><li>- Não serão pontuados diplomas de graduação em áreas não afins.</li><li>- Não há distinção entre licenciatura, bacharelado e curso superior de tecnologia para a pontuação.</li><li>- Será considerado apenas um curso por candidato.</li></ul>		
2	<p><b>Língua inglesa</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cursos com duração menor que 300 horas, serão pontuados proporcionalmente</li><li>- Só serão pontuados os itens com os devidos comprovantes (certificados de proficiência ou diploma de conclusão com carga horária)</li><li>- <b>A soma das pontuações dos Itens 2 e 3 é limitada a 70 pontos</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Certificado de proficiência internacional – maior ou igual a 61 pontos no TOEFL-iBT: <b>40 pontos (abaixo de 61 pontos não há pontuação)</b></li><li>- Certificado de proficiência internacional - maior ou igual a 500 pontos no TOEFL-ITP: <b>40 pontos (abaixo de 502 pontos não há pontuação)</b></li><li>- Certificado de proficiência internacional - IELTS, MICHIGAN e CAMBRIDGE: <b>40 pontos</b></li></ul>	
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Curso de inglês completo com mínimo de 300 horas de duração: <b>30 pontos (máximo: 30 pontos)</b></li></ul>	
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Curso de inglês instrumental: <b>15 pontos</b></li></ul>	
3	<p><b>Outras Línguas Estrangeiras</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cursos com duração menor que 300 horas, serão pontuados proporcionalmente</li><li>- Só serão pontuados os itens com os devidos comprovantes (certificados de proficiência ou diploma de conclusão)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Certificado de proficiência internacional, etc: <b>30 pontos</b></li></ul>	
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Curso de idioma completo com mínimo de 300 horas de duração: <b>20 pontos</b></li></ul>	



	- A soma das pontuações dos Itens 2 e 3 é limitada a 70 pontos	- Curso de idiomas instrumental: 10 pontos		
4	<p><b>Disciplinas cursadas em curso de pós-graduação <i>stricto sensu</i> em áreas afins</b></p> <p>- 10 pontos para cada 04 créditos ou 60 horas-aula cursados com aproveitamento superior ou igual a 7,0 (sete), comprovados por histórico escolar ou declaração oficial.</p> <p>- Limitado a 30 pontos</p> <p>- Não serão aceitas disciplinas cursadas como ouvinte.</p>			
5	<p><b>Trabalhos publicados/aceitos em anais de congresso ligado a sociedade científica nos últimos 5 anos</b></p> <p>- Só serão aceitos como comprovantes as cópias dos referidos trabalhos com a devida da ordem de autores e sua comprovação de publicação/aceitação no evento</p> <p>- Não serão aceitos certificados sem os respectivos artigos</p> <p>- Trabalhos publicados em encontros universitários não serão aceitos</p> <p>- Quando o candidato figurar a partir da quinta posição na lista de autores, o trabalho será desconsiderado.</p> <p>- A ordem dos autores será considerada não se levando em conta a justificativa de sua elaboração.</p>	<p>- Trabalho completo em que o candidato é primeiro ou segundo autor: Evento Internacional: <b>60 pontos por artigo</b> Evento Nacional: <b>40 pontos por artigo</b> Evento Regional: <b>10 pontos por artigo</b></p> <p>- Considera-se artigo completo um trabalho com pelo menos 3 páginas</p>		
	<p>- Serão considerados apenas artigos publicados em congressos em áreas correlatas a Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação e que sejam suportados por algumas das seguintes sociedades científicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociedade Brasileira de Automática (SBA)</li> <li>• Sociedade Brasileira de Computação (SBC)</li> <li>• Sociedade Brasileira de Eletrônica de Potência (SOBRAEP)</li> <li>• Sociedade Brasileira de Telecomunicações (SBrT)</li> <li>• Association for Computing Machinery (ACM)</li> <li>• European Association for Signal Processing (EURASIP)</li> <li>• Industrial Application Society (IAS)</li> <li>• Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)</li> <li>• Institution of Engineering and Technology (IET)</li> <li>• International Association for Pattern</li> </ul>	<p>- Trabalho completo em que o candidato é terceiro ou quarto autor: Evento Internacional: <b>30 pontos por artigo</b> Evento Nacional: <b>20 pontos por artigo</b> Evento Regional: <b>5 pontos por artigo</b></p> <p>- Considera-se artigo completo um trabalho com pelo menos 3 páginas</p>		
		<p>- Resumo estendido em que o candidato é primeiro ou segundo autor: Evento Internacional: <b>20 pontos por artigo</b> Evento Nacional: <b>15 pontos por artigo</b> Evento Regional: <b>5 pontos por artigo</b></p> <p>- Considera-se resumo estendido um trabalho com 2 páginas</p>		
		<p>- Resumo estendido em que o candidato é terceiro ou quarto autor: Evento Internacional: <b>10 pontos por artigo</b> Evento Nacional: <b>8 pontos por artigo</b> Evento Regional: <b>3 pontos por artigo</b></p> <p>- Considera-se resumo estendido um trabalho com 2 páginas</p>		



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ  
CAMPUS DE SOBRAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO (PPGEEC)

	<p>Recognition (IAPR)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Power Electronics Society (PELS)</li> <li>• Sociedade Brasileira de Matemática (SBM)</li> <li>• Sociedade Brasileira de Física (SBF)</li> <li>• Comitê Nacional Brasileiro de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (CIGRÉ)</li> <li>• Associação Brasileira de Energia Solar (ABENS)</li> </ul>	<p>- Resumo em que o candidato é primeiro ou segundo autor: Evento Internacional: <b>8 pontos por artigo</b> Evento Nacional: <b>4 pontos por artigo</b> Evento Regional: <b>2 pontos por artigo</b></p> <p>- Considera-se resumo um trabalho de até 1 página</p>		
		<p>- Resumo em que o candidato é terceiro ou quarto autor: Evento Internacional: <b>4 pontos por artigo</b> Evento Nacional: <b>2 pontos por artigo</b> Evento Regional: <b>1 ponto por artigo</b></p> <p>- Considera-se resumo um trabalho de até 1 página</p>		
6	<p><b>Trabalho completo publicado/aceito em revista indexada, nos últimos 5 anos.</b></p> <p>- A revista deve estar listada na base Qualis da CAPES</p> <p>- Só serão aceitos como comprovantes as cópias dos referidos trabalhos com a devida identificação do mesmo e apresentação da ordem de autores (constante na revista ou em sítio eletrônico da mesma, ou ainda, carta de aceitação para publicação) dos referidos trabalhos.</p> <p>- A ordem dos autores será considerada não se levando em conta a justificativa de sua elaboração</p> <p>- Artigos publicados com classificação no Qualis/CAPES nos estratos A1, A2, B1 e B2 terão ponderação de 1 no valor da pontuação.</p> <p>- Artigos publicados com classificação no Qualis/CAPES nos estratos B3, B4 e B5 terão ponderação de 0,6 no valor da pontuação.</p> <p>- Serão considerados apenas artigos publicados em periódicos em áreas correlatas a Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação</p>	<p>- Candidato é primeiro ou segundo autor: <b>80 pontos por artigo</b></p>		
		<p>- Candidato é terceiro ou quarto autor: <b>40 pontos por artigo</b></p>		
7	<p><b>Experiência acadêmica, profissional ou em iniciação científica.</b></p>	<p>- Bolsista remunerado ou voluntário em Iniciação Científica, Tecnológica e Programa de Educação Tutorial (PET): <b>3 pontos por mês de atuação</b></p> <p>- <b>Limitado a um total de 90 pontos.</b></p>		
		<p>- Bolsista remunerado ou voluntário em monitoria, iniciação à docência, extensão e acolhimento e incentivo à permanência (PAIP): <b>1 ponto por</b></p>		



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ  
CAMPUS DE SOBRAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO (PPGEEC)

		<b>mês de atuação.</b>  <b>- Limitado a um total de 30 pontos.</b>		
		- Atuação profissional como engenheiro, analista/desenvolvedor de sistemas, tecnólogo, docente em nível superior ou técnico em área afim: <b>1 ponto por mês de atuação.</b>  <b>- Limitado a um total de 20 pontos.</b>  - Não serão contabilizados pontos para estágios.		
8	<b>Inventor ou co-inventor de produto ou processo com patente concedida nas áreas de Engenharias e Ciências (por patente), obtida nos últimos 5 anos</b>  - Deve ser apresentado o comprovante de concessão da patente	- Patente Concedida: <b>80 pontos</b>		
9	<b>Experiência em programa de mobilidade/intercâmbio internacional em instituições de ensino superior em áreas afins</b>  - 2 pontos por mês de atuação  - Limitado a um total de 24 pontos			
10	<b>Premiações emitidas por uma das sociedades científicas listadas no Item 5 ou uma Instituição de Ensino Superior</b>  - 10 pontos por premiação  - Limitado a um total de 20 pontos  - Não serão aceitas premiações recebidas durante o ensino médio			

Obs.: A revistas científicas listadas no Qualis/CAPES podem ser consultadas em <http://qualis.capes.gov.br>.

Declaro que as informações foram prestadas com exatidão, boa-fé, veracidade e assumo integral responsabilidade pelas mesmas.

Nome do candidato \_\_\_\_\_

Local e Data

Assinatura

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ  
CAMPUS DE SOBRAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO (PPGEEC)

## **ANEXO III**

### **Declaração de autoria e responsabilidade**

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_,  
CPF \_\_\_\_\_, candidato a uma vaga do curso de mestrado do Programa de  
Pós-Graduação em Engenharia de Elétrica e de Computação (PPGEEC) do *Campus* de  
Sobral da Universidade Federal do Ceará (UFC), declaro que o projeto de pesquisa a ser  
submetido neste Edital PPGEEC 02/2021 é de minha própria autoria.

Informo ainda que, confirmo que o referido projeto de pesquisa:

- Foi submetido em editais anteriores do PPGEEC, ou ainda em outros editais de  
seleção, sem provocar quaisquer prejuízos para minha inscrição;
- Caso seja comprovado que cometi plágio, autoplágio, ou outros desvios de conduta  
correlatos neste projeto de pesquisa, estou ciente que minha inscrição será eliminada do  
processo seletivo.

Local e Data

Assinatura

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ANEXO IV

### Áreas Temáticas

<b>Código da Área Temática</b>	<b>Área Temática</b>	<b>Número de vagas</b>	<b>Linha de Pesquisa PPGEEC</b>
AT1	Esquemas de múltiplo acesso para próxima geração de redes móveis	1	Sistemas de Comunicação
AT2	Visão Computacional	1	
AT3	Ciência de dados para sistemas de recomendação	1	
AT4	Aplicação de Controle Preditivo em Robótica e Veículos Autônomos	1	
AT5	Engenharia de Software - Qualidade de Software	2	
AT6	Computação em nuvem com técnicas de aprendizagem de máquina	1	
AT7	Metodologia ativa para o ensino-aprendizagem de Matemática na Engenharia	2	
AT8	Internet das coisas e/ou computação de borda com inteligência artificial	2	
AT9	Aplicações de Eletrônica de Potência em Sistemas de Energia	1	
AT10	Aplicação de Aprendizado Profundo na Solução de Problemas em Sistemas de Potência	1	
AT11	Energias Renováveis e Hidrogênio Verde	1	
AT12	Aplicações de Eficiência Energética em Sistemas Motrizes	1	
AT13	Conversores Estáticos Aplicados a Sistemas Fotovoltaicos	1	



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ  
CAMPUS DE SOBRAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO (PPGEEC)

## ANEXO V

### Calendário do Processo de Seleção

EVENTO	PERÍODO
Inscrições	05/06/23 a 23/06/23
Divulgação da composição preliminar da Comissão de Seleção	26/06/23
Recebimento de pedidos de impugnação da composição da Comissão de Seleção	26/06/23 a 28/06/23
Divulgação da composição final da Comissão de Seleção	29/06/23
Divulgação do resultado da homologação das inscrições	03/07/23
Recebimento de recursos contra o resultado da homologação das inscrições	03/07/23 a 05/07/23
Divulgação dos pareceres relacionados aos recursos contra o resultado da homologação das inscrições	06/07/23
Início do Processo Seletivo	06/07/23
Divulgação do resultado preliminar	14/07/23
Recebimento de recursos contra o resultado preliminar	17/07/23 a 21/07/23
Divulgação do resultado final (com a análise dos recursos)	24/07/23



## ANEXO VI

Descrição das áreas temáticas e sugestões de referências para os projetos

### **AT1: Esquemas de múltiplo acesso para próxima geração de redes móveis**

Esquemas de múltiplo acesso são de fundamental importância para redes móveis pois eles impactam na forma como os terminais acessam os recursos de rádio, no padrão de interferência percebido e nas taxas de dados alcançadas. Para a próxima geração de sistemas móveis, esquemas de acesso não-ortogonais como NOMA (Non-Orthogonal Multiple Access) e RSMA (Rate Splitting Multiple Access) têm sido estudados pela comunidade científica e indústria. A otimização destes esquemas e sua interação com a área de alocação de recursos são áreas promissoras de pesquisa.

#### Referências:

- [1] A. Mishra, Y. Mao, O. Dizdar and B. Clerckx, "Rate-Splitting Multiple Access for 6G—Part I: Principles, Applications and Future Works," in IEEE Communications Letters, vol. 26, no. 10, pp. 2232-2236, Oct. 2022, doi: 10.1109/LCOMM.2022.3192012.
- [2] L. Yin, Y. Mao, O. Dizdar and B. Clerckx, "Rate-Splitting Multiple Access for 6G—Part II: Interplay With Integrated Sensing and Communications," in IEEE Communications Letters, vol. 26, no. 10, pp. 2237-2241, Oct. 2022, doi: 10.1109/LCOMM.2022.3192032.
- [3] H. Li, Y. Mao, O. Dizdar and B. Clerckx, "Rate-Splitting Multiple Access for 6G—Part III: Interplay With Reconfigurable Intelligent Surfaces," in IEEE Communications Letters, vol. 26, no. 10, pp. 2242-2246, Oct. 2022, doi: 10.1109/LCOMM.2022.3192041.
- [4] Y. Mao, O. Dizdar, B. Clerckx, R. Schober, P. Popovski and H. V. Poor, "Rate-Splitting Multiple Access: Fundamentals, Survey, and Future Research Trends," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 24, no. 4, pp. 2073-2126, Fourthquarter 2022, doi: 10.1109/COMST.2022.3191937.
- [5] M. B. Shahab, R. Abbas, M. Shirvanimoghaddam and S. J. Johnson, "Grant-Free Non-Orthogonal Multiple Access for IoT: A Survey," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 22, no. 3, pp. 1805-1838, thirdquarter 2020, doi: 10.1109/COMST.2020.2996032.

### **AT2: Visão Computacional**

A visão computacional é um campo científico interdisciplinar que trata de como os computadores podem obter uma compreensão de alto nível a partir de imagens ou vídeos digitais. Do ponto de vista da engenharia, ela busca entender e automatizar tarefas que o sistema visual humano pode realizar. As tarefas de visão computacional incluem métodos para adquirir, processar, analisar e entender imagens digitais e extração de dados de alta dimensão do mundo real para produzir informações numéricas ou simbólicas, por exemplo, nas formas de decisões. Compreender neste contexto significa a transformação de imagens visuais (a entrada da retina) em descrições do mundo que fazem sentido para os processos de pensamento humano e podem provocar a ação apropriada. Essa compreensão da imagem pode ser vista como a tradução da informação simbólica dos dados da imagem usando modelos construídos com o auxílio da geometria, física, estatística e teoria da aprendizagem.

#### Referências:

- [1] Szeliski, Richard. Computer Vision: Algorithms and Applications. 2a edição. Springer, 2021.





- [2] Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E. Processamento Digital de Imagens. 2a edição. Prentice Hall, 2009.
- [3] Chai, Junyi; Zeng, Hao; Li, Anming; Ngai, Eric W.T. Deep learning in computer vision: A critical review of emerging techniques and application scenarios. Machine Learning with Applications, v. 6, pp. 1-13, 2021.
- [4] Tian, Yingjie; Su, Duo; Lauria, Stanislaw; Liu, Xiaohui. Recent advances on loss functions in deep learning for computer vision. Neurocomputing, v. 497, pp 129-158, 2022.

### **AT3: Ciência de dados para sistemas de recomendação**

Com o advento das redes sociais, do e-commerce e de plataformas de conteúdo, surgiu a necessidade de algoritmos capazes de recomendar conteúdo ao usuário para facilitar seu consumo e manter o mesmo interessado na plataforma. Neste mesmo período ocorreram grandes avanços no aprendizado de máquina, e na ciência de dados aplicada, graças ao aumento de oferta de poder computacional e a disponibilidade de dados abundante.

Tais sistemas de recomendação tem um valor mercadológico significativo uma vez que recomendações são fundamentais para guiar os diferentes perfis de usuário no imenso catálogo de possibilidades com relação ao que assistir, investir ou comprar. Entretanto, tal recomendação não pode ser simplista, pois isso pode levar o usuário a contestá-la, mas, por outro lado, não pode ser uma recomendação complexa a ponto de não ser viável computacionalmente. Como os contextos de e-commerce e de plataformas de conteúdo são muito distintos e usuários recém-cadastrados diferem significativamente de usuários com histórico de consumo, existem diversas abordagens possíveis uma vez que o contexto da aplicação e do usuário são fundamentais. Que metodologia seria relevante para realizar recomendações eficientes para diferentes tipos de usuários?

Referências:

- [1] Shoujin Wang, Longbing Cao, Yan Wang, Quan Z. Sheng, Mehmet A. Orgun, and Defu Lian. 2021. A Survey on Session-based Recommender Systems. ACM Comput. Surv. 54, 7, Article 154 (July 2021).
- [2] Gediminas Adomavicius and Alexander Tuzhilin. 2015. Context-aware recommender systems. In Recommender Systems Handbook. Springer, 191–226
- [3] Wanyu Chen, Fei Cai, et al. 2019. A dynamic co-attention network for session-based recommendation. In CIKM. 1461–1470.
- [4] Hui Fang, Danning Zhang, Yiheng Shu, and Guibing Guo. 2020. Deep learning for sequential recommendation: Algorithms, influential factors, and evaluations. Trans. Inf. Syst. 39, 1 (2020), 1–42.

### **AT4: Aplicação de Controle Preditivo em Robótica e Veículos Autônomos**

O interesse por veículos autônomos aumentou dramaticamente nos últimos anos. Este tipo de veículo compreende veículos terrestres não tripulados (UGVs), veículos submarinos autônomos (AUVs) e veículos aéreos não tripulados (UAVs). Em particular, os pequenos veículos aéreos multirotores (MAVs) tornaram-se muito populares devido à sua simplicidade, baixo custo e capacidade de voar em áreas confinadas. Como exemplos de aplicações, podem ser citadas: trabalhos de inspeção/reparo em linhas de transmissão de energia e telecomunicações, vigilância e monitoramento de longas tubulações, mapeamento aéreo e segurança de fronteiras, e outros. Nesse contexto, o controle de sistemas mecânicos não-holonômicos, como os veículos autônomos, tem sido objeto de um grande esforço de pesquisa da comunidade científica nos últimos anos. As aplicações que utilizam a estratégia de controle preditivo baseado em modelo



(MPC) estão se expandindo para o controle de robôs, pois esta técnica é adequada para o controle de sistemas multivariáveis governados por restrições dinâmicas. Portanto, o objetivo desta área temática é o desenvolvimento de controladores preditivos robustos para estes tipos de veículos usando técnicas de otimização com restrições.

Referências:

- [1] MACIEJOWSKI, J. M. Predictive control with constraints. Harlow: Prentice-Hall, 2002.
- [2] CHENG, H. Autonomous Intelligent Vehicles: Theory, Algorithms, and Implementation, Springer, 1st Edition. 2011.
- [3] VIANA, Í. B.; KANCHWALA, H.; AHISKA, K.; AOUF, N. A Comparison of Trajectory Planning and Control Frameworks for Cooperative Autonomous Driving. Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control – Transactions of the ASME, Jul 2021, 143(7): 071002.
- [4.] VIANA, Í. B. Experimental evaluation of a formation control for quadcopters with obstacle deviation and collision avoidance. Tese de Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica. Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA, São José dos Campos-SP, 2017.
- [5] Richards, A.; How J. P. Robust variable horizon model predictive control for vehicle maneuvering, International Journal of Robust Nonlinear Control, 2006; 16:333 – 351.

#### **AT5: Engenharia de Software - Qualidade de Software**

Uma das principais preocupações da Engenharia de Software é o processo de inspeção e medição da qualidade de software. A qualidade de software é uma gestão de qualidade efetiva aplicada de modo a criar um produto útil que forneça valor mensurável para aqueles que o produzem e para aqueles que o utilizam. Desta forma, existe a qualidade na perspectiva do cliente (software que agregue valor) e na perspectiva da indústria de software (software manutenível). Para alcançar a qualidade ideal se faz necessário observar boas práticas de desenvolvimento e processos de software. Entre as práticas mais comuns destacam-se: Refatoração e Bad Smells, Padrões de Projetos, Processos e Medição de Software, Reuso de Software, Teste de Software, Padrões arquiteturais de Software, Metodologias Ágeis de Desenvolvimento de Software e Modelos de Maturidade de Software.

Referências:

- [1] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1995.
- [2] Ian Sommerville. Software Engineering, 10th Edition. Pearson Education, 2016
- [3] Martin Fowler. Refactoring: Improving the Design of Existing Code. AddisonWesley Professional, 1st edition, 1999.

#### **AT6: Computação em nuvem com técnicas de aprendizagem de máquina**

Computação em nuvem (cloud computing) é um conjunto de recursos virtuais, como infraestrutura, serviços, plataformas e apps que são disponibilizados por meio da Internet. Em muitos casos, a tecnologia de nuvem abstrai o componente de hardware ou a infraestrutura de um serviço de software. Atualmente, o desenvolvimento em nuvem está no auge, e consite no processo de desenvolvimento de aplicativos ou soluções de computador que podem ser executados totalmente em plataformas baseadas na Web. Isso proporciona maior flexibilidade na criação e implementação de novos produtos. Nesse contexto, temos que a aprendizagem de máquina (machine learning - ML) é um subconjunto da inteligência artificial que emula o aprendizado humano, permitindo que as máquinas aprimorem seus recursos de previsão até que possam executar tarefas de



forma autônoma, sem programação específica. A computação em nuvem torna o aprendizado de máquina mais acessível, flexível e econômico, permitindo que os desenvolvedores criem algoritmos de aprendizado de máquina mais rapidamente. Dependendo do caso de uso, uma organização pode escolher diferentes serviços de nuvem para dar suporte a seus projetos de treinamento de ML (GPU as a service) ou aproveitar modelos pré-treinados para seus aplicativos (IA as a service). Esta área temática visa explorar problemáticas que relacionam computação em nuvem com aprendizagem de máquina.

Referências:

- [1] BHARDWAJ, Aditya; KRISHNA, C. Rama. Virtualization in cloud computing: Moving from hypervisor to containerization—a survey. *Arabian Journal for Science and Engineering*, v. 46, n. 9, p. 8585-8601, 2021.
- [2] CASALICCHIO, Emiliano; IANNUCCI, Stefano. The state-of-the-art in container technologies: Application, orchestration and security. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, v. 32, n. 17, p. e5668, 2020.
- [3] DUC, Thang Le et al. Machine learning methods for reliable resource provisioning in edge-cloud computing: A survey. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, v. 52, n. 5, p. 1-39, 2019.
- [4] GAO, Jiechao; WANG, Haoyu; SHEN, Haiying. Machine learning based workload prediction in cloud computing. In: 2020 29th international conference on computer communications and networks (ICCCN). IEEE, 2020. p. 1-9.
- [5] SONI, Dinesh; KUMAR, Neetesh. Machine learning techniques in emerging cloud computing integrated paradigms: A survey and taxonomy. *Journal of Network and Computer Applications*, p. 103419, 2022.

**AT7: Metodologia ativa para o ensino-aprendizagem de Matemática na Engenharia**

Conceber, projetar, implementar e operar (CDIO) são fases de uma das abordagens mais recentes para o ensino de engenharia. Desenvolvida no MIT, e rapidamente adotada nos melhores cursos de Engenharia do mundo, é responsável por gerar um ambiente agradável para uma formação de qualidade em engenharia, enfatizando habilidades profissionais requeridas, tais como o conhecimento técnico, comunicação e habilidades interpessoais. Nesta área temática, os projetos submetidos devem adaptar metodologias ativas para o ensino-aprendizagem de Matemática para Engenharia.

Referências:

- [1] - AL JAHWARI, Farooq et al. Using CDIO Principles for Teaching of Mechanical Design Courses. In: 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). IEEE, 2022. p. 1683-1688.
- [2] - Edward F. Crawley (2002). "Creating the CDIO Syllabus, A Universal Template for engineering education" (PDF). *Frontiers in Education*, 2002. FIE 2002. 32nd Annual. Frontiers in Education. Vol. 2. IEEE. doi:10.1109/FIE.2002.1158202. ISBN 0-7803-7444-4. Archived from the original (PDF) on June 27, 2007.
- [3] - RODRIGUES, Amanda. Metodologias ativas. São Paulo: IGM, 2018.
- [4] - BRASIL, Magda Schmidt. Neurociência cognitiva e metodologias ativas. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 7, n. 7, p. 1017-1032, 2021.
- [5] - OAKLEY, Barbara. *Aprendendo a Aprender. Como Ter Sucesso em Matemática, Ciências e Qualquer Outra Matéria*. São Paulo: Infopress, 2015.

**AT8: Internet das coisas e/ou computação de borda com inteligência artificial**

Internet das coisas (Internet of Things - IoT) é uma infraestrutura de rede que liga



objetos físicos e virtuais através da captura de dados e comunicação a uma plataforma que possibilita a execução de uma aplicação [Gubbi et al., 2013]. Essa infraestrutura de comunicação inclui a Internet, outras redes existentes e em desenvolvimento. A IoT requer identificação específica dos objetos e capacidade de interconexão como princípios para o desenvolvimento de serviços cooperativos independentes. Uma importante característica da IoT é que a rede trata as informações que os objetos conectados podem fornecer, e como essas informações podem ser combinadas e apresentadas por uma aplicação. Esta área temática visa explorar problemáticas que relacionam Internet das Coisas e/ou computação de borda com técnicas de inteligência artificial.

#### Referências:

- [1] BOURECHAK, Amira et al. At the Confluence of Artificial Intelligence and Edge Computing in IoT-Based Applications: A Review and New Perspectives. *Sensors*, v. 23, n. 3, p. 1639, 2023.
- [2] CAO, Keyan et al. An overview on edge computing research. *IEEE access*, v. 8, p. 85714-85728, 2020.
- [3] HAMDAN, Salam; AYYASH, Moussa; ALMAJALI, Sufyan. Edge-computing architectures for internet of things applications: A survey. *Sensors*, v. 20, n. 22, p. 6441, 2020.
- [4] HASSAN, Rosilah et al. Internet of Things and its applications: A comprehensive survey. *Symmetry*, v. 12, n. 10, p. 1674, 2020.
- [5] HUA, Haochen et al. Edge Computing with Artificial Intelligence: A Machine Learning Perspective. *ACM Computing Surveys*, v. 55, n. 9, p. 1-35, 2023.
- [6] WIJETHILAKA, Shalitha; LIYANAGE, Madhusanka. Survey on network slicing for Internet of Things realization in 5G networks. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, v. 23, n. 2, p. 957-994, 2021.

#### **AT9: Aplicações de Eletrônica de Potência em Sistemas de Energia**

Em virtude da busca de maior diversidade na matriz de eletricidade emprega-se fontes renováveis ao invés de fontes fósseis. Para o aproveitamento das fontes renováveis, recorre-se a utilização de sistemas eólico / fotovoltaico ou células combustíveis, podendo adicionar o sistema de armazenamento de energia. Este sistema geral é composto por fonte de geração /armazenamento, conversor CC-CC e conversor CC-CA. Assim, esta área temática visa desenvolver sistema eólico / fotovoltaico ou sistema de armazenamento de energia conectado à rede elétrica. Para o melhor aproveitamento da fonte renovável, topologias de conversores CC-CC de alto ganho de tensão vem sendo estudadas para processar a energia produzida pelo sistema eólico/fotovoltaico. Esse conversor é controlado para buscar o ponto de máxima potência. Além do conversor CC-CC, O conversor CC-CA realiza a injeção de corrente na rede com a tensão do barramento CC controlada. As estratégias de controle do conversor CC/CA que realizam a injeção de potência na rede elétrica a partir da energia gerada pela fonte renovável, em que as correntes injetadas na rede elétrica são sincronizadas com a tensão da rede elétrica, utilizando um algoritmo de sincronismo que detecta o ângulo de fase.

#### Referências:

- [1] ROSAS, I. P.. "CONVERSORES CC-CC DE ELEVADO GANHO BASEADOS NA TOPOLOGIA BOOST EMPREGANDO INDUTORES ACOPLADOS E CÉLULAS MULTIPLICADORAS DE TENSÃO." Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dissertação de mestrado, 2021.
- [2] Antônio M. S. S. Andrade , André P. Meurer , Mário L. da S. Martins. **CONVERSOR**



BOOST ISOLADO DE ALTO GANHO DE TENSÃO COM RETIFICADOR MULTIPLICADOR DE TENSÃO COCKCROFT-WALTON. *Eletrônica de Potência – SOBRAEP*, vol. 23, nº 3, pp. 339-348, Jul/Set. 2018. DOI: 10.18618/REP.2018.3.2789.

[3] L. Schimtz, T. P. Horn, D. C. Martins, R. F. Coelho, “Conversor CC-CC De Alto Ganho Voltado Para Aplicações Fotovoltaicas Com Módulos De Filme Fino”, *Eletrônica de Potência – SOBRAEP*, vol. 24, nº 2, pp. 196-203, junho 2019, <http://dx.doi.org/10.18618/REP.2019.2.0058>.

[4] R. I. Amirnaser Yasdani, *Voltage-Source Converters in Power Systems - Modeling, Control, and Applications*. WILEY IEEE, 2010.

[5] MOREIRA, A. B.. “Propostas de controle de um sistema de geração de energia elétrica a partir de energia eólica com gerador de indução duplamente alimentado com mitigação de correntes harmônicas na rede elétrica geradas por carga não linear.” Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Tese de doutorado, 2017.

### **AT10: Aplicação de Aprendizado Profundo na Solução de Problemas em Sistemas de Potência**

O tema se refere a utilização de técnicas de aprendizado profundo (deep learning) em problemas que envolvam sistemas elétricos de potência. Entre as técnicas de aprendizado profundo, podem ser citadas: Rede neural convolucional (Convolutional Neural Network - CNN), Rede neural recorrente (Recurrent Neural Network - RNN), Deep Reinforcement Learning (DRL), e outras. Os problemas que podem explorados na aplicação de aprendizado profundo são: Análise de estabilidade transitória, detecção de ilhamento em redes elétricas com geração distribuída, detecção de faltas múltiplas, entre outros.

#### Referências:

[1] RUSSELL, S. e NORVIG, P. *Artificial Intelligence: a modern approach*, Prentice-Hall, 4rd edition, 2022.

[2] ROTHMAN, Denis. *Artificial Intelligence By Example - Second Edition: Acquire advanced AI, machine learning, and deep learning design skills*, 2nd Edition. 2018.

[3] Mahdi Khodayar; Guangyi Liu; Jianhui Wang; Mohammad E. Khodayar. *Deep Learning in Power Systems Research: A Review*. *CSEE Journal of Power and Energy Systems* ( Volume: 7, Issue: 2, March 2021).

[4] Yichen Zhang; Jianzhe Liu; Feng Qiu; Tianqi Hong; Rui Yao. *Deep Active Learning for Solvability Prediction in Power Systems*. *Journal of Modern Power Systems and Clean Energy* ( Volume: 10, Issue: 6, November 2022).

### **AT11: Energias Renováveis e Hidrogênio Verde**

O hidrogênio pode ser produzido por todas as fontes de energia, de origem fóssil a renovável, mas quando produzido por eletrólise e com o uso de energias renováveis, ele é denominado “Hidrogênio Verde”. O Hidrogênio Verde (H2V) tem sido a alternativa tecnológica encontrada para possibilitar a transferência de energia entre regiões distantes. Nos últimos anos, pesquisas foram desenvolvidas em todos os segmentos da cadeia para produção a partir de fontes renováveis de energia, armazenamento, transporte nas diversas modalidades, geração de energia elétrica, usos em todos os meios de transporte e em processos industriais. A crescente demanda global por hidrogênio e as condições privilegiadas do Ceará para produção do H2V apontam para focar no mercado da exportação, criando essa indústria para fornecer hidrogênio limpo para o mundo. Assim, o processamento da energia através de conversores estáticos é fundamental para implementação dessa tecnologia. Esta área temática inclui projetos para a cadeia de produção, para o uso e para a exportação do H2V no Ceará, os quais



se enquadrem na descrição acima.

Referências:

- [1] EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, Nota técnica EPE-DEA-NT-003/2021: Bases para a Consolidação da Estratégia Brasileira do Hidrogênio, 23 de fevereiro de 2021.
- [2] IRENA - INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY, Green Hydrogen Cost Reduction: Scaling up Electrolysers to Meet the 1.5°C Climate Goal, Abu Dhabi, ISBN: 978-92-9260-295-6, 2020.
- [3] GUO, X.; ZHANG, S.; LIU, Z.; SUN, L.; LU, Z.; HUAN, C.; GUERRERO, J. M. A new multi-mode fault-tolerant operation control strategy of multiphase stacked interleaved Buck converter for green hydrogen production, International Journal of Hydrogen Energy, vol. 47, pp. 30359-30370, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.06.249>
- [4] ZOHURI, B. Hydrogen Energy – Challenges and Solutions for a Cleaner Future, Springer, ISBN 978-3-319-93461-7, 2019.
- [5] CHEN, M.; CHOU, S.-F.; BLAABJERG, F.; DAVARI, P. Overview of Power Electronic Converter Topologies Enabling Large-Scale Hydrogen Production via Water Electrolysis. Appl. Sci. 2022, 12, 1906. <https://doi.org/10.3390/app12041906>

#### **AT11: Aplicações de Eficiência Energética em Sistemas Motrizes**

O uso eficiente da energia elétrica é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável do planeta. É a partir de soluções e alternativas propostas no âmbito da eficiência energética que o consumo de energia, perdas no processo e impactos ambientais podem ser reduzidos, sem que haja alteração no volume de produção ou rendimento do processo. De acordo com o Balanço Energético Nacional de 2021, o setor industrial consome aproximadamente 40% da energia elétrica de todo o país. Estima-se que cerca de 70% das cargas presentes no setor industrial seja composta por sistemas motrizes e no setor comercial, representam cerca de 38%. Desta forma, a área temática propõe a utilização ou desenvolvimento de soluções inovadoras que promovam a eficiência de sistemas motrizes.

Referências:

- [1] EPE. Balanço Energético Nacional 2022. 2022. Relatório Síntese (Ano Base 2021) – Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia, Rio de Janeiro, 2022.
- [2] ANDRADE, C. T. C. Uma abordagem determinística com análise de incerteza para a viabilidade de programas de eficiência energética: estudo de caso de motores elétricos. 2017. 192 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- [3] COPEL. Companhia Paranaense de Energia. Manual de Eficiência Energética na Indústria. Disponível em: < <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/5171> >. Acesso em: 15 fevereiro 2023.
- [4] CAPELLI, Alexandre. Energia Elétrica: Qualidade e Eficiência para Aplicações Industriais. 1. ed. São Paulo: Érica, 2013.

#### **AT12: Conversores Estáticos Aplicados a Sistemas Fotovoltaicos**

O módulo fotovoltaico (FV) vem sendo amplamente utilizado como fonte de energia renovável. Entretanto, a tensão de saída dos módulos FV é normalmente baixa (<50 V), sendo necessária a elevação dessa tensão para conexão em barramentos c.c. (corrente contínua) de inversores ou de redes em c.c. Quando um conversor é conectado diretamente ao módulo FV, essa proposta é chamada de MLPE (Module-Level Power



Electronics) e possibilita o rastreamento do ponto de máxima potência global do módulo FV. Atualmente, os módulos FV são constituídos de 72 células FV conectadas em série e utilizam 3 diodos de bypass, esses diodos possibilitam isolar um vetor de células (24 células), quando uma, ou mais células, desse vetor é sombreada. Entretanto, quando uma célula é sombreada e um diodo de bypass entra em condução, as células não sombreadas provocam uma tensão reversa na célula sombreada, a qual pode entrar em condução reversa e, conseqüentemente, gera pontos quentes no módulo FV. Os pontos quentes provocam degradação do encapsulante (EVA - Etileno Acetato de Vinila) das células FV e, conseqüentemente, redução da vida útil do módulo FV. Além disso, o descasamento nas características das células FV, devido ao sombreamento parcial nos módulos, ocasiona a redução significativa no rendimento energético e a ocorrência de múltiplos pontos de máxima potência. Atualmente, já são comercializados módulos FV de potência superior a 600 W, o que justifica a conexão de conversores a nível dos diodos de bypass e não somente a nível de módulo FV. Assim, o processamento da energia através de conversores estáticos é fundamental para implementação dessa tecnologia. Esta área temática inclui projetos para implementação de conversores estáticos a serem conectados a nível de diodos de bypass para minimizar os impactos do sombreamento em células FV, os quais se enquadram na descrição acima.

Referências:

- [1] SHAMS, I.; MEKHILEF, S.; TEY, K. S., "Advancement of voltage equalizer topologies for serially connected solar modules as partial shading mitigation technique: A comprehensive review", *Journal of Clean Production*, n. 285, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124824>
- [2] NIAZI, K. A. K.; YANG, Y.; SERA, D., "Review of Mismatch Mitigation Techniques for PV Modules", *IET Renewable Power Generation*, vol. 13, n. 12, pp. 2035-2050, 2019. <https://doi.org/10.1049/iet-rpg.2019.0153>
- [3] JEONG, H.; LEE, H.; LIU, Y.-C.; KIM, K. A. "Review of Differential Power Processing Converter Techniques for Photovoltaic Applications", *IEEE Transactions on Energy Conversion*, vol. 34, n. 1, 2019. <https://doi.org/10.1109/TEC.2018.2876176>
- [4] LIM, J.-H.; LEE, D. -I.; HYEON, Y.-H.; CHOI, J.-H.; YOUN, H.-S. "Differential Power Processing Converter with an Integrated Transformer and Secondary Switch for Power Generation Optimization of Multiple Photovoltaic Submodules", *Energies*, 2022. <https://doi.org/10.3390/en15031210>
- [5] UNO, M.; SASAKI, Y.; FUJII, Y. "Fault Tolerant Modular Differential Power Processing Converter for Photovoltaic Systems", *IEEE Transactions on Industrial Applications*, vol. 59, n. 1, pp. 1139-1150, 2023. <https://doi.org/10.1109/TIA.2022.3210074>.