



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO  
Conselho Diretor - Campus Caxias**

**RESOLUÇÃO Nº 8/2021 DE 17 DE DEZEMBRO DE 2021**

Dispõe sobre a criação do Curso Eletricista de Sistemas de Energia Renováveis, ofertado na modalidade Formação Inicial e Continuada (FIC), no âmbito do programa Qualifica Mais EnergIF.

**O PRESIDENTE EM EXERCÍCIO DO CONSELHO DIRETOR DO CAMPUS CAXIAS DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO**, nomeado nos termos da Portaria IFMA/Campus Caxias n.º 276/2021, de 10 de agosto de 2021, publicada no DOU de 13 de agosto de 2021, no uso de suas atribuições legais, com base Resolução CONSUP n.º 124, de 10 de dezembro de 2018,

Considerando, ainda, o que consta no Processo n.º 23249.039107.2021-73,

**RESOLVE**

**Art. 1º** Aprovar a criação do Curso Eletricista de Sistemas de Energia Renováveis, na modalidade Formação Inicial e Continuada (FIC), no âmbito do Programa Qualifica Mais EnergIF, a ser ofertado pelo Campus Caxias do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

**Parágrafo único.** Serão ofertadas 200 vagas.

**Art. 2º** Esta resolução entra em vigor na data de sua assinatura.

*(assinado eletronicamente)*

**Guilherme Andrade Lopes**  
Presidente do CONDIR, em exercício

Documento assinado eletronicamente por:

- **Guilherme Andrade Lopes, DIRETOR - CD4 - DAP-CAX**, em 17/12/2021 10:13:00.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/12/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifma.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 372867

**Código de Autenticação:** 73f6335481





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

**PLANO DE CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA (FIC) ELETRICISTA DE  
SISTEMAS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS**

**CAXIAS - MA**  
**2021**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

**REITORIA**

Reitor

**Carlos Cesar Teixeira Ferreira**

Pró-Reitor de Ensino e Assuntos Estudantis

**Maron Stanley Silva Oliveira Gomes**

Pró-Reitor de Extensão

**Carlos Alexandre Amaral Araujo**

Diretor do Centro de Referência Tecnológica

**Fernando Antonio Carvalho de Lima**

Coordenadora Geral de Programas Especiais

**Rosifrance Candeira Machado**

**CAMPUS CAXIAS**

Diretor-Geral do Campus Caxias

**João da Paixão Soares**

Diretor de Desenvolvimento Educacional

**Raimundo Nonato Assunção de Sousa**

Diretor de Administração e Planejamento

**Guilherme Andrade Lopes**

Coordenador do Curso

**Ronilson Pinheiro da Silva**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

## **SUMÁRIO<sup>1</sup>**

### **APRESENTAÇÃO**

1. 4

2. 5

3. Erro! Indicador não definido.

4. 8

5. 8

6. 8

7. 9

**8. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR 9**

**8.1 MATRIZ CURRICULAR 9**

**8.2 DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES CURRICULARES 10**

9. 15

10. 16 11

11. 19

12. 21

13. 21

---

<sup>1</sup> Adequar a página, conforme o documento a ser organizado pelo Campus.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

## 1. Identificação do Curso

**Denominação:** Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis

**Categoria:** Formação Inicial e Continuada (FIC)

**Eixo tecnológico:** Gestão Controle e Processos Industriais

**Modalidade do curso:** Presencial

**Carga horária total:** 200 horas

**Duração do Curso:** 4 a 5 meses

**Número de vagas oferecidas:** 200

### DADOS DA UNIDADE GESTORA

**Unidade:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Caxias

**CNPJ:** 10.735.145/0012-47

**Nome do Diretor:** João da Paixão Soares

**Telefone:** (99) 98411-5701

**E-mail:** [jpsouares@ifma.edu.br](mailto:jpsouares@ifma.edu.br)



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

## **2. Justificativa da oferta**

Caxias está localizada na região leste do Estado do Maranhão e possui uma população estimada em 164.880 habitantes, de acordo com dados do IBGE de 2019. A cidade é considerada um dos principais centros econômicos do Maranhão, com forte vocação para o comércio.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, foi criado pela Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008, a partir da integração do Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão (CEFET-MA) e das Escolas Agrotécnicas Federais de Codó, São Luís e São Raimundo das Mangabeiras.

A missão institucional do IFMA é promover educação profissional, científica e tecnológica comprometida com a formação cidadã para o desenvolvimento sustentável. Sua visão é ser uma instituição de excelência em ensino, pesquisa e extensão, de referência nacional e internacional, indutora do desenvolvimento do Estado do Maranhão. O Instituto tem como valores a ética, a inclusão social, a cooperação, a gestão democrática e participativa e a inovação.

Em seu aspecto global, a formação inicial e continuada é concebida como uma oferta educativa – específica da educação profissional e tecnológica – que favorece a qualificação, a requalificação e o desenvolvimento profissional de trabalhadores nos mais variados níveis de escolaridade e de formação.

Centra-se em ações pedagógicas, de natureza teórico e prática, planejadas para atender as demandas sócio educacionais de formação e de qualificação profissional. Nesse sentido, consolida-se em iniciativas que visam formar, qualificar, requalificar e possibilitar tanto atualização quanto aperfeiçoamento profissional a cidadãos em atividade produtiva ou não. Contemple-se, ainda, no rol dessas iniciativas, trazer de volta, ao ambiente formativo, pessoas que foram excluídas dos processos educativos formais e que necessitam dessa ação educativa para dar continuidade aos estudos. Ancorada na perspectiva crítico-emancipatória, a formação inicial continuada, ao se estabelecer no



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

entrecruzamento dos eixos sociedade, cultura, trabalho, educação e cidadania, compromete-se com a formação humana e formação profissional, com vistas à aquisição de conhecimentos científicos, técnicos, tecnológicos e ético-políticos, propícios ao desenvolvimento integral do sujeito.

A partir da década de noventa, com a publicação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/96), a educação profissional passou por diversas mudanças em seus direcionamentos filosóficos e pedagógicos, passa a ter um espaço delimitado na própria lei, configurando-se em uma modalidade da educação nacional. Em 2008, as instituições federais de educação profissional, foram reestruturadas para se configurarem em uma rede nacional de instituições públicas de EPT, denominando-se de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

Portanto, tem sido pauta da agenda de governo como uma política pública dentro de um amplo projeto de expansão e interiorização dessas instituições educativas.

Neste sentido, o IFMA Campus Caxias ampliou sua atuação em diferentes municípios da Região Leste Maranhense, com a oferta de cursos em diferentes áreas profissionais, conforme as necessidades locais.

Desta forma, a oferta do curso FIC de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis objetiva atender às exigências da sociedade que busca profissionais capazes de atuarem em um emergente mercado, como também no intuito de contribuir para elevar a escolaridade de sujeitos da região que se encontram à margem dos processos educativos formais e em distorção idade/ano escolar o IFMA Campus Caxias ofertará o Curso, de acordo com o catálogo do MEC.

Atualmente, o mercado de energias encontra-se em constantes mutações, soma-se a necessidade de diversificar a matriz energética para não gerar problemas de abastecimento de energia, e as diversas revisões tarifárias que vem ocorrendo para não deixar o setor energético prejudicado. Com isso, as energias renováveis junto com as novas resoluções surgem como uma solução para a crise energética, e para tanto a



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

necessidade de formação profissional, onde sujeitos sejam capazes de executarem projetos e instalação de sistemas de energias renováveis.

Em um aspecto global, a formação inicial e continuada é concebida como uma oferta educativa – específica da educação profissional e tecnológica – que favorece a qualificação, a requalificação e o desenvolvimento profissional de trabalhadores nos mais variados níveis de escolaridade e de formação. Centra-se em ações pedagógicas, de natureza teórico-prática, planejadas para atender a demandas sócio educacionais de formação e de qualificação profissional, a fim de possibilitar atualização quanto ao aperfeiçoamento profissional para cidadãos em atividade produtiva ou não.

Almeja-se, ainda, dentre essas iniciativas, possibilitar o retorno, ao ambiente formativo, de pessoas que foram excluídas dos processos educativos formais e que necessitam dessa ação para dar continuidade aos estudos. A formação inicial e continuada, ao se estabelecer no entrecruzamento dos eixos sociedade, cultura, trabalho, educação e cidadania, compromete-se com a elevação da escolaridade, sintonizando formação humana e formação profissional, com vistas à aquisição de conhecimentos científicos, técnicos, tecnológicos e ético políticos, propícios ao desenvolvimento integral do sujeito.

Nesta perspectiva, o Campus Caxias aderiu à linha de fomento da Chamada Pública do Qualifica Mais Energif, da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC-MEC). Essa linha de fomento será executada por meio da Bolsa Formação, no âmbito do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), disciplinado pela Lei nº 12.513/2011, e regulamentado pela Portaria nº 817, de 13 de agosto de 2015, e pela Resolução FNDE nº 06/2013. A proposta da SETEC é promover a ampliação da oferta de profissionais qualificados para o segmento das Energias Renováveis por meio da qualificação profissional de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis.

### **3. Objetivo geral do curso**





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

Promover a ampliação da oferta de profissionais qualificados para o segmento das Energias Renováveis por meio da qualificação profissional de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis

#### **4. Objetivos específicos do curso**

- Capacitar profissionais para executar o projeto e a instalação de sistemas de energias renováveis residenciais e comerciais;
- Conhecer técnicas de instalação de sistemas de energia renovável;
- Planejar o dimensionamento de sistemas de energia solar fotovoltaica.

#### **5. Público-alvo**

O público-alvo são jovens e adultos maiores de 18 anos, com Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) completo, conforme descrito no Art. 2º da Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011. Busca-se a qualificação profissional para a inserção de jovens e adultos no mundo de trabalho.

#### **6. Requisitos e Formas de Acesso**

Para ingressar nos cursos os estudantes deverão ter 18 anos ou mais de idade, Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) completo. O acesso dar-se-á por meio de processo seletivo, através de edital a ser publicado pela instituição.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

## **7. Perfil Profissional do concluinte**

Ao concluírem o curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis, os estudantes estarão aptos a analisar, quantificar e realizar instalações, reparação e manutenção elétrica de sistemas de geração de energia residencial e comercial através de painéis solares fotovoltaicos e/ou pequenos aerogeradores.

## **8. Organização Curricular**

Os cursos de Formação Inicial e Continuada - FIC se fundamentam em um conjunto de dispositivos legais dentre os quais se destacam a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a Lei de criação dos Institutos Federais, o Decreto 5.154, de 23 de julho de 2024, a Lei n. 11.892/2008, que trata em seu art. 7º dos objetivos dos Institutos Federais que justificam os cursos de Formação Inicial e Continuada. Conforme a Lei de criação dos Institutos Federais os seus objetivos são os seguintes:

- Ministrando cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores, objetivando a capacitação, o aperfeiçoamento, a especialização e a atualização de profissionais, em todos os níveis de escolaridade, nas áreas da educação profissional e tecnológica;
- Desenvolver atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais, e com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos;
- Estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional.

O Campus Caxias comprometido com a oferta do Programa Qualifica Mais EnergIF esboça a organização curricular destacando alguns princípios orientadores para o desenvolvimento curricular:



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

- Interdisciplinaridade e Contextualização
- Relação Teoria e Prática
- O trabalho como Princípio Educativo
- A pesquisa como princípio Pedagógico

A organização dos conteúdos estão elaborados de forma sequencial, sem perder de vista a importância na organização do critério da integração, isto é, buscar o intercâmbio entre as diversas áreas do conhecimento visando garantir a sua unidade, cujo intuito é facilitar o entendimento dos princípios teóricos e práticos para desenvolver a atividade de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis, totalizando 200 horas, tendo em vista atender o perfil do egresso do curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis.

Ademais, no desenvolvimento curricular destaca-se a possibilidade de desenvolver projetos integradores.

### **8.1 Matriz Curricular<sup>2</sup>**

O curso será ministrado no período de janeiro a dezembro de 2022, compreendendo 05 disciplinas e totalizando a carga horária de 200 horas.

<b>DISCIPLINA</b>	<b>C. H</b>
Segurança no sistema elétrico de potência e suas proximidades	40
Fundamentos de eletricidade e de energia solar fotovoltaica	56
Sistemas Fotovoltaico e seus Componentes	40
Dimensionamento de um sistema fotovoltaico e Contextualização do mercado	36
Práticas de Instalação do Sistema fotovoltaico	28
<b>Carga horária total do curso</b>	<b>200h</b>

<sup>2</sup> Com base nas orientações dos documentos constitutivos do Programa Qualifica Mais EnergIF. Os cursos devem conter, no mínimo, os seguintes conteúdos: a) Eletricidade básica aplicada a Sistemas Fotovoltaicos, b) Fundamentos de Energia Solar Fotovoltaica, c) Tecnologia Fotovoltaica: Módulos, Arranjos, Célula, d) Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de Água, e) Medidas de Segurança do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico, f) Montagem de Sistemas Fotovoltaicos, g) Estudo de Viabilidade de Negócio..



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

## 8.2 Descrição dos componentes curriculares

**Componente curricular:** Segurança no sistema elétrico de potência e suas proximidades

**Carga horária** 40 h

• **Ementa:**

Identificação e Controle de Riscos. Introdução à segurança com eletricidade; Riscos em instalações e serviços com eletricidade: a) O choque elétrico, mecanismos e efeitos; b) Arcos elétricos; queimaduras e quedas; e c) Campos eletromagnéticos. Técnicas de Análise de risco; Medidas de controle de Risco Elétrico; Equipamentos de proteção coletiva; Equipamentos de proteção individual; Riscos adicionais; Acidentes de origem elétrica. Proteção e Combate a Incêndios: Noções básicas; Medidas preventivas; Métodos de extinção de incêndio; Prática de extinção. Normas Técnicas e Regulamentadoras: Normas Técnicas Brasileiras da ABNT: NBR 5410 / NBR 14039 e outras; Regulamentação do MTE; Normas regulamentadoras; NR-10 (Segurança em instalações e serviços com eletricidade); Qualificação/ Capacitação / Habilitação / Autorização; Rotinas e Procedimentos de trabalho; Instalações desenergizadas; Liberação para serviços; Sinalização; Inspeção de áreas, Serviços, ferramentas, equipamentos; Documentação de instalações elétricas; Responsabilidades (Acesso à rede elétrica / Valores éticos / Controle ambiental / Segurança pessoal). Primeiros Socorros: Noções sobre diversas lesões: Priorização do atendimento; Aplicação de respiração artificial: Massagem cardíaca; Técnicas de remoção e Transportes de acidentados.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

GRUPO DE TRABALHO DE ENERGIA SOLAR - GTES/CEPEL-CRESESB. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: CEPEL-CRESESB, 2014.  
GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2ª. ed. São Paulo - SP: Bookman, 2008.  
BALFOUR, J.; SHAW, M.; NASH, N. B. **Introdução ao Projeto de Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro - RJ: Editora LTC, 2018

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

SENAI-SP. **Instalação de sistema de microgeração solar fotovoltaica**. 1ª. ed. São Paulo - SP: SENAI-SP, 2016.  
ZILLES, R. et al. **Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

**Componente curricular:** Fundamentos de eletricidade e de energia solar fotovoltaica



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

**Carga horária 56 h**

**Ementa:**

Natureza da Eletricidade: Carga Elétrica; Diferença de Potencial; Corrente Elétrica; Fontes de Eletricidade; Correntes e Tensões Contínua e Alternada. Padrões Elétricos e Convenções: Sistema Internacional de Unidades; Potências de 10; Notação Científica e de Engenharia; Prefixos Métricos. Lei de Ohm e Potência: Definição de Circuito Elétrico; Resistência; Resistor; Lei de Ohm; Potência Elétrica; Energia Elétrica. Circuitos Série e Paralelo de Corrente Contínua. Associação de Resistores: Série; Paralelo; Associação Mista. Queda de Tensão. Potência em circuitos com mais de um Resistor. Medidas Elétricas: Instrumentação Básica; Amperímetro; Voltímetro; Ohmímetro; Wattímetro; Multímetro; Medidores de Energia. Efeito Fotoelétrico. Efeito Fotovoltaico.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

GRUPO DE TRABALHO DE ENERGIA SOLAR - GTES/CEPEL-CRESESB. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: CEPEL-CRESESB, 2014.  
GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2ª. ed. São Paulo - SP: Bookman, 2008.  
BALFOUR, J.; SHAW, M.; NASH, N. B. **Introdução ao Projeto de Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro - RJ: Editora LTC, 2018

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

SENAI-SP. **Instalação de sistema de microgeração solar fotovoltaica**. 1ª. ed. São Paulo - SP: SENAI-SP, 2016.  
ZILLES, R. et al. **Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

**Componente curricular:** Sistemas Fotovoltaico e seus Componentes

**Carga horária 40 h**

**Ementa:**

- Célula Fotovoltaica. Módulo Fotovoltaico. Baterias. Inversores de Frequência. Dispositivos de Proteção CC e CA. Dispositivos de Medição. Conceitos de Sistemas Fotovoltaicos: Sistemas Off-Grid; Sistemas On-Grid; Sistemas Híbridos; Sistemas Zero-Grid

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BALFOUR, J.; SHAW, M.; NASH, N. B. **Introdução ao Projeto de Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro - RJ: Editora LTC, 2018.  
GRUPO DE TRABALHO DE ENERGIA SOLAR - GTES/CEPEL-CRESESB. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: CEPEL-CRESESB, 2014.  
SANTOS, I. J. D. **Estudos de caso de um Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede**. UNIFACVEST. Lages - SC, p. 122. 2018

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

SCARAMUCCI, H. F. ; RABASSA, M. M. M.; DABUS, A. **Análise de Investimento em Projetos de Energia Solar Fotovoltaica**. 1ª. ed. [S.I.]: Editora Alínea, 2021.  
SENAI-SP. **Instalação de sistema de microgeração solar fotovoltaica**. 1ª. ed. São Paulo - SP: SENAI-SP, 2016.  
ZILLES, R. et al. **Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

**Componente curricular** : Dimensionamento de um sistema fotovoltaico e Contextualização do mercado

**Carga horária** 36 h

**Ementa:**

Legislação e Normas Aplicáveis: PRODIST 03; REN 414 e REN 482; NBR 5410 e Normas Técnicas Concessionária de Energia. Dimensionamento de Sistemas Fotovoltaicos Off-Grid: Levantamento de Carga; Quantidade de Módulos; Quantidade de Inversores; Quantidade de Baterias. Dimensionamento de Sistemas Fotovoltaicos On-Grid; Levantamento de Carga; Análise do consumo; Quantidade de Módulos. Quantidade de Inversores

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST**. Brasília - DF: ANEEL, v. Módulo 03, 2016.  
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Resolução Normativa Nº 414**. Brasília - DF: ANEEL, 2010.  
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Resolução Normativa Nº 482**. Brasília - DF: ANEEL, 2012.  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Norma Brasileira - Instalações elétricas de baixa tensão (NBR 5410)**. 2ª. ed. Rio de Janeiro - RJ: ABNT, 2008.  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede - Requisitos Mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho (NBR 16274)**. 1ª. ed. Rio de Janeiro - RJ: ABNT, 2014  
BALFOUR, J.; SHAW, M.; NASH, N. B. **Introdução ao Projeto de Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro - RJ: Editora LTC, 2018.  
GRUPO DE TRABALHO DE ENERGIA SOLAR - GTES/CEPEL-CRESESB. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: CEPEL-CRESESB, 2014.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

SCARAMUCCI, H. F. ; RABASSA, M. M. M.; DABUS, A. **Análise de Investimento em Projetos de Energia Solar Fotovoltaica**. 1ª. ed. [S.I.]: Editora Alínea, 2021.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

ZILLES, R. et al. <b>Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica</b> . São Paulo: Oficina de Textos, 2012.
<b>Componente curricular:</b> Práticas de Instalação do Sistema fotovoltaico
<b>Carga horária</b> 28 h
<b>Ementa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Instalação do Aterramento; Instalação de Módulos Fotovoltaicos; Crimpagem Do conector MC4 em Cabos; Instalação do quadro Distribuição AC; Instalação do quadro Distribuição DC; Instalando o Inversor; Instalação de banco de Baterias.</li></ul>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b> <p>ZILLES, Roberto et. al. Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica. Oficina de textos, 2016.</p> <p>GAZOLI, Jonas Rafael; VILLALVA, Marcelo Gradelha; GUERRA, Juarez. Energia solar fotovoltaica, sistemas conectados à rede elétrica: requisitos para conexão e proteções</p> <p>ZILLES, Roberto et. al. Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica. Oficina de textos, 2016.</p> <p>GAZOLI, Jonas Rafael; VILLALVA, Marcelo Gradelha; GUERRA, Juarez. Energia solar fotovoltaica, sistemas conectados à rede elétrica: requisitos para conexão e proteções.</p> <p>PEREIRA, Osvaldo L. S.; GONÇALVES, Felipe F. Dimensionamento de inversores para sistemas conectados à rede elétrica: Estudo de caso do sistema de Tubarão-ES. Revista Brasileira de Energia, v. 14, nº 1, p. 25-45, 2008.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b> <p>GALDINO, Marco Antônio; PINHO, João Tavares. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro: Cepel - Cresesb, 2014. 530 p</p> <p>JUCÁ, Sandro César Silveira; DE CARVALHO, Paulo Cesar Marques. Métodos de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos: aplicações em dessanilização. Espaço Científico Livre, 2013.</p> <p>SANTINI, Diego Latino Gralak. Proposta de implantação de sistema fotovoltaico on-grid aplicado a residências. Revista TechnoEng, v. 1, n. 1, 2019.</p>

## 9. Proposta Metodológica

A metodologia proposta para desenvolver o currículo focaliza o conhecimento e visa proporcionar a relação teoria e prática numa pedagogia baseada na resolução de problemas do dia-a-dia, da atividade profissional que os sujeitos do processo ensino-



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

aprendizagem irão exercer. Ademais, serão valorizados os conhecimentos prévios dos estudantes no que concerne às suas experiências na área de formação do curso.

A dimensão dialógica é a estratégia que deve perpassar todo o percurso formativo.

Para a escolha dos procedimentos de ensino são considerados os seguintes critérios:

- Adequação aos objetivos estabelecidos para o ensino e a aprendizagem
- A natureza do conteúdo a ser ensinado e o tipo de aprendizagem a efetivar-se
- As características dos alunos
- As condições físicas e o tempo disponíveis

O curso se desenvolverá com atividades de estudos individuais, estudos em grupo, estudo de casos, projetos didáticos, estudo do meio, uso de jogos, etc.

Os recursos didáticos se constituem em meios auxiliares do processo ensino e aprendizagem, os quais devem ser utilizados de forma dinâmica, permitindo que os alunos trabalhem operativamente as informações para construir seu próprio conhecimento.

São critérios para seleção dos recursos didáticos:

- Adequação aos objetivos
- Adequação aos estudantes
- Funcionalidade
- Qualidade e exatidão do material

## **10. Procedimentos e critérios de avaliação da aprendizagem**





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

A avaliação da aprendizagem se constitui como processo formativo e investigativo, tendo por objetivo principal o acompanhamento e o redirecionamento do processo de ensino-aprendizagem voltado para o pleno desenvolvimento da pessoa, sua habilitação para o exercício da cidadania e sua qualificação para o mundo do trabalho, e diz respeito ao desenvolvimento de competências e habilidades relativas aos componentes curriculares. Nessa perspectiva, as avaliações deverão ser orientadas pelo o que preceitua a Resolução vigente (Resolução CONSUP IFMA nº 114, de 10 de dezembro de 2019), que dispõe sobre as normas de avaliação do processo ensino-aprendizagem no âmbito do IFMA.

As avaliações deverão ser realizadas ao longo das disciplinas de maneira contínua e progressiva, abrangendo todos os momentos do curso e através das participações nas atividades propostas, apresentações, produções individuais e de grupo, além das atividades práticas.

A avaliação da aprendizagem do estudante do Curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis abará os seguintes critérios:

- I. Assiduidade; e
- II. Avaliação do aproveitamento.

Considerar-se-á aprovado o estudante que obtiver frequência às aulas de cada componente curricular igual ou superior a 75% da carga horária e média final das atividades avaliativas igual ou superior a 7,0 (sete).

## **11. Infraestrutura e recursos necessários para a oferta do curso**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

O Campus Caxias deverá cumprir um conjunto de exigências que são necessárias ao desenvolvimento curricular para a formação profissional com vistas a atingir um padrão mínimo de qualidade. Segue abaixo a discriminação da estrutura física, das instalações, dos equipamentos e os recursos humanos do campus.

**Ambiente Administrativo**

- Diretoria Geral
- Gabinete
- Diretoria de Administração e Planejamento
- Coordenadoria de Gestão de Pessoas
- Coordenadoria de Execução Orçamentária e Financeira
- Protocolo/Recepção
- Coordenaria da Tecnologia da Informação e Comunicação
- Coordenadoria de Licitações, Compras e Contratos
- Garagem/Oficina

**Ambiente Acadêmico**

- Diretoria de Desenvolvimento Educacional
- Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas
- Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas
- Restaurante Universitário
- Biblioteca
- Coordenaria de Assuntos Estudantis
- Departamento de Ensino
- Setor de Apoio ao Discente



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

- Setor de Apoio Pedagógico
- Departamento de Pesquisa Pós-Graduação e Inovação
- Departamento de Relações Institucionais
- Departamento de Registro e Controle Acadêmico
- Auditório
- Mini Auditório
- Salas de Aula
- Laboratórios
- Sala de Atendimento Especializado
- Unidade Educativa de Produção
- Alojamento de Residente
- Residência Institucional
- Sala de Professores

**Ambiente de Desporto e Lazer**

- Ginásio Poliesportivo
- Piscina
- Academia ao ar livre

O campus possui 3 (três) laboratórios de informática. O laboratório 1 dispõe de 34 computadores; o segundo de 23 (vinte e três); e o terceiro, destinado exclusivamente para educação a distância, dispõe de 25 (vinte e cinco) computadores. Em relação à Biblioteca do campus, conforme informações oficiais da Instituição, esta tem como principais missões (1) disseminar a informação esteja em quaisquer suportes, e (2) incentivar a



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

leitura e a busca pelo conhecimento, tanto por sua comunidade acadêmica quanto pela comunidade externa.

A Biblioteca possui em seu acervo físico aproximadamente 1.547 títulos e Ministério da Educação Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão Campus Caxias 5.716 exemplares já catalogados em seu sistema de gerenciamento eletrônico Sophia Biblioteca, com base de dados interna ao servidor no próprio campus evitando quedas devido à ausência internet ou problemas estruturais inerentes a outros campi. Em seu acervo digital conta com a assinatura e o acesso ao Portal de Periódicos da Capes.

No Campus, a nova biblioteca, denominada Professor Queirois, é seis vezes maior que a anterior, ocupando um espaço de 1.149 m<sup>2</sup> e acomoda 37 estantes de dupla face, com 18 mesas para estudos e 18 terminais de pesquisas com computadores. O espaço para catalogação é de 49,66 m<sup>2</sup> e de atendimento passa a ser de 49.66 m<sup>2</sup>. Há ainda um espaço para administração de 24.37 m<sup>2</sup>. O destaque na nova biblioteca é a construção de um auditório com capacidade para 50 pessoas, numa área de aproximadamente 100m<sup>2</sup>.

Em sínteses, o Campus Caxias conta com uma boa infraestrutura para atender às exigências do Curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis, como mencionados anteriormente, salas de aula, laboratório de informática, laboratório de ciências, laboratório de biologia, laboratórios de eletricidade, biblioteca, salas administrativas, salas de reuniões e auditório.

## **12. Perfil de pessoal docente e técnico**

O Campus Caxias prevê os seguintes profissionais para dar suporte às atividades pedagógicas do curso:

COORDENADOR ADJUNTO LOCAL: Vínculo com o campus ofertante do curso e Graduação em qualquer área



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

**SUPORTE PEDAGÓGICO:** Graduação em qualquer área da Educação ou Graduação em qualquer área e pós-graduação na área de educação

**COORDENADOR ADJUNTO DE CURSO:** Graduação em nível superior e vínculo institucional com o IFMA.

**SUPORTE EM AUDIOVISUAIS:** Formação Profissional Técnica de nível Médio em Multimeios Didáticos e Curso de média ou curta Duração de Edição de Imagens, ou Graduação em uma das seguintes áreas: Tecnologia em Produção Audiovisual, Bacharelado em Cinema, Bacharelado em Comunicação Social e Curso de média ou curta Duração de Edição de Imagens.

**REVISOR LINGUÍSTICO:** Graduação em Letras com habilitação em Língua Portuguesa.

**ACOMPANHAMENTO DE BOLSISTA:** Formação em nível Médio e/ou Técnico.

**REGISTRO ACADÊMICO:** Formação em nível Médio e/ou Técnico e vínculo institucional com o IFMA.

**EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA E FINANCEIRA:** Formação em nível médio e/ou Técnico, comprovação de experiência com os sistemas SIASG e SIAFI e vínculo institucional com o IFMA.

**CONTABILIDADE:** Formação Profissional Técnica de nível Médio em Contabilidade e vínculo institucional com o IFMA.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

PROFESSOR: Graduação na área do componente curricular e experiência mínima de 01 (um) ano no magistério (Ensino Básico, Técnico ou Superior)

Os profissionais que atuarão nas respectivas funções serão avaliados serão avaliados constantemente, podendo ser desligados a qualquer tempo, caso não cumpram com as atribuições de sua função. Além disso, os profissionais deverão ter disponibilidade para eventuais deslocamentos, em função da realização de reuniões, capacitações, visitas de acompanhamento *in loco* ou realização de cumprimento de outras atividades. A formação dos referidos profissionais, será feita em encontros pedagógicos promovidos pela coordenação do curso e demais setores do ensino do Campus.

### **13. Certificado do concluinte**

Após conclusão do curso o estudante receberá o Certificado de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis, com carga horária de 200 horas, emitidos pelo profissional de registro acadêmico do Campus vinculado ao Programa Qualifica Mais EnergIF ou setor correlato vinculado ao campus.

### **14. Referências**

BRASIL. Lei nº. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Institui as Diretrizes e Base para a Educação Nacional. Brasília/DF: 2008. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em 29 nov. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei nº. 11.892 de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília/DF: 2008.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**  
**Centro de Referência em Tecnologias**  
**Campus Caxias**

\_\_\_\_\_. Decreto nº. 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art.36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília/DF: 2004.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Decreto Federal nº. 5.840 de 13 de julho de 2006. Institui o PROEJA no Território Nacional. Brasília: 2008. <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/decretos1/decretos1/2006>>. Acesso em 29 nov. 2021.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Plano de Desenvolvimento Intitucional IFMA 2019-2023. São Luís/MA, junho de 2019. Disponível em: <<http://portal.ifma.edu.br/wp-content/uploads/2019/09/IFMA-PDI-PRINCIPAL-v18-20190626-visualizacao.pdf>>. Acesso em 26 nov. 2021.

\_\_\_\_\_. Projeto Pedagógico Institucional. São Luís/MA, 2016. Disponível em: <<http://portal.ifma.edu.br/wp-content/uploads/2016/07/PPI-CONSULTA-PUBLICA.pdf>>. Acesso em 26 nov. 2021.

\_\_\_\_\_. Guia de Cursos FIC. Disponível em: <<http://pronatecportal.mec.gov.br/arquivos/guia.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2021.